

Wszystkim Czytelnikom, Autorom, Sympatykom naszego pisma, a także Szefom i Pracownikom firm z nami współpracujących składamy najlepsze życzenia miłych i pogodnych Świąt Bożego Narodzenia oraz wszelkiej pomyślności i sukcesów w Nowym Roku 2007.

Redaktor naczelny z Zespołem redakcyjnym

W NASTĘPNYCH NUMERACH

- LABORATORYJNE MIERNIKI IMPEDANCJI – PRZEGLĄD
- MIKROPROCESOROWY TIMER
- MIKROPROCESOROWY GENERATOR KWARCOWY
- UKŁADY OGRANICZAJĄCE CHWILOWE STRATY MOCY PODCZAS PRZEŁĄCZANIA
- PRZETWORNICE NAPIĘCIA
- PRZEGLĄD TELEWIZORÓW PLAZMOWYCH
- PRZEGLĄD ZESTAWÓW KINA DOMOWEGO Z DVD
- NBOX HDTV RECORDER
- NAGRYWARKA DVD Z TWARDYM DYSKIEM GRUNDIG GDR 5550 HD
- KAMERA PANASONIC NV-GS500

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61, 677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@radioelektronik.pl

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89



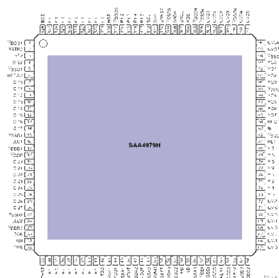


Współwłaściciele tytułu:
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 9,50 zł (w tym 0% VAT)

Opisujemy podstawowe rozwiązania układowe systemu poprawy jakości obrazu telewizyjnego Pixel Plus.

8



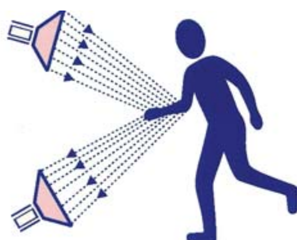


Nowe rozwiązania w dziedzinie Internetu i telekomunikacji były jednym z głównych tematów tegorocznej wystawy IFA 2006 w Berlinie.

14

Na podstawie opisu można samodzielnie wykonać detektor zbliżeniowy automatycznie informujący o obecności osób w chronionym obszarze.

22





Nagrywarka DVD znacznie rozszerza możliwości zestawów lub systemów kina domowego, których przegląd zamieszczamy.

26

Jesienna oferta telewizorów jest wyjątkowo duża. Dominują telewizory o rozdzielczości ekranu 1366x768 pikseli, a każda z liczących się firm ma także telewizory o rozdzielczości 1920x1080 pikseli, najlepsze do odbioru telewizji HDTV.

28





Panasonic DMC-FZ7 z 12- krotnym zoomem i stabilizacją obrazu to jeden z najlepiej wyposażonych aparatów dla zaawansowanych fotoamatorów.

33

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Adapter sieciowy HDX101 3 Nowe rozwiązania Intela dla „cyfrowego" domu 3 Wyniki konkursu im. prof. M. Pożaryskiego 3 EPS – dzięki elektronice mniej wypadków na drodze 4 Wzorem – karta kredytowa 17 Nowy standard telefonów IP 17 Nowy silnik plazmowy 36

ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Diagnoza przez telefon komórkowy 6

TECHNIKA RTV

Rozwiązania układowe systemu Pixel Plus (1) 8
Wykaz stacji radiofonicznych UKF FM z zakresu 87,5÷108 MHz (1) 10

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Generatory arbitralne Tektronix AWG7000 12
Tester sieci LAN Hioki 3665-20 12

TELEKOMUNIKACJA

Przeboje IFA 2006
Internet i telekomunikacja 14

ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE I LABORATORIACH

Transmisja bezprzewodowa w automatyce
Transmisja danych w środowisku przemysłowym 16

Z PRAKTYKI

Wskaźnik napięcia sieci 18
Regulator mocy 19
Detektor zbliżeniowy.. 22

RÓŻNE

Elektronika a środowisko
Problemy ze zużytymi płytkami drukowanymi (1) 23

hifi AV

AKTUALNOŚCI

Nbox HDTV recorder 25 Polska – europejskim centrum produkcji kineskopów 25 Zestawy głośnikowe do sprzętu przenośnego 25 Odtwarzacze mp3 firmy Panasonic 25

NA RYNKU AV

Systemy i zestawy kina domowego 26
Telewizory LCD 32÷65 cali 28

POZNAJEMY SPRZĘT

Zestaw PLC Pionieer MT-01.............................. 32

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Aparat fotograficzny Panasonic DMC-FZ7 33

Na okładce: Reklama firmy Samsung

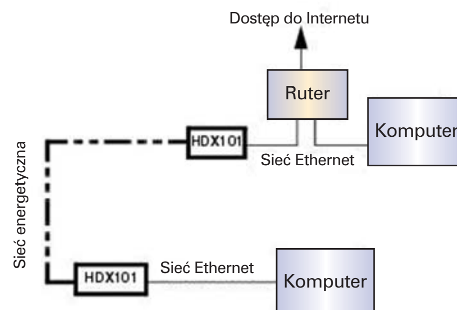
ADAPTER SIECIOWY HDX101

Sieć energetyczna może pracować jako domowa LAN. Tworzenie domowej sieci komputerowej pomału przestaje być wielkim problemem. Niezbędne podzespoły są tanie i łatwo dostępne. Ciągle pozostaje do rozstrzygnięcia sposób organizacji sieci. Bezprzewodowe są podatne na interferencje, mają ograniczony zasięg i nie zawsze spełniają oczekiwania, szczególnie dotyczy to szybkości transmisji przy długich dystansach. Rozwiązania przewodowe, obok zalet mają poważną wadę – kable. Przed kilku laty próbowano wykorzystać do tego celu domową instalację energetyczną, ale pierwsze doświadczenia były zniechęcające. Obecne, nowe podejście, w wykonaniu firmy Netgear, przyniosło dobre wyniki. Do niedawna wydawało się, że sieć energetyczna nie jest w stanie zastąpić sieci bezprzewodowej. Okazuje się jednak, że jest to możliwe w wielu sytuacjach. Na przykład, w domku piętrowym mogą być problemy z uzyskaniem dobrej transmisji radiowej (bezprzewodowej) z parteru (miejsca lokalizacji głównego telewizora z dostępem do Internetu) do sypialni na piętrze. Prowadzenie kabli nie jest dobrym rozwiązaniem, szczególnie w rozumieniu gospodyni domu.

Adapter sieciowy HDX101 firmy Netgear (rys. 1) rozwiązuje wymienione problemy w sposób bardzo prosty. Jeden adapter włącza się do gniazdka sieci energetycznej gdzieś blisko urządzenia odbiorczego Internetu (routera), a drugi do gniazdka usytuowanego blisko komputera. Kablami ethernetowymi łączy się gniazdko internetowe z jednym adapterem (wejście LAN) i wejście karty sieciowej komputera z drugim adapterem (wejście LAN). I to wszystko, sieć działa natychmiast (rys. 2). Z komputera można korzystać w całym domu. Adapter powinien być dołączony bezpośrednio do sieci energetycznej, dopuszcza się użycie tzw. przedłużacza, ale bez żadnych filtrów ani ograniczników zakłóceń i przepięć, te elementy mogą mieć negatywny wpływ na transmisję sygnałów cyfrowych po przewodach instalacji energetycznej. Testy eksploatacyjne adapterów HDX101 wypadły pomyślnie. Używano ich do współpracy z dwiema sieciami internetowymi. Jedna to *Spray* z szybkością transmisji 256 kbit/s, a druga – *Internetdsl* z szybkością 1 Mbit/s. Odległość pomiędzy gniazdem dostępu do Internetu a komputerem, liczona wzdłuż kabla energetycznego i stosownych przedłużaczy, wynosiła nawet blisko 20 metrów. Nie stwierdzono żadnych zakłóceń w odbiorze radiowym na zakresie UKF w bliskim sąsiedztwie włączonych adapterów. *(cr)*



Rys. 1. Adapter sieciowy HDX101 firmy Netagear



Rys. 2. Schemat sieci z wykorzystamiem adaptera HDX101

NOWE ROZWIĄZANIA INTELA DLA „CYFROWEGO” DOMU

Firma Intel proponuje nowe urządzenia Intel Viiv, które będą dostępne w różnych – od małych przypominających np. odtwarzacz DVD, po tradycyjne rozwiązania typu *desktop* lub *tower*. Intel Viiv wykorzystuje rozwiązania znane do tej pory jedynie z elektroniki użytkowej. Wszystkie komputery z Intel Viiv będą sprzedawane z pilotem zdalnego sterowania, z systemem operacyjnym Microsoft Windows Media Center Edition oraz z oprogramowaniem umożliwiającym użytkownikom ich obsługę w sposób zbliżony do odbiorników telewizyjnych. Jeden zintegrowany system umożliwi oglądanie filmów, prowadzenie gry lub ściąganie plików muzycznych – wszystko to za pomocą pilota zdalnego sterowania. Kolejnym udogodnieniem będzie możliwość szybkiego włączania i wyłączania komputera. Każde urządzenie z Intel Viiv będzie emitować dźwięk przestrzenny (surround sound 5.1 lub opcjonalnie 7.1), zapewniając jakość dźwięku klasy kina domowego. Dzięki karcie telewizyjnej możliwe będzie nagrywanie programów telewizyjnych oraz ich rejestracja na twardym dysku. Użytkownicy będą mieli również dostęp do treści dostępnych na zamówienie. Komputery z Intel Viiv zapewnią także dostęp do rozrywkowych usług *on-line*. Wraz z coraz większą dostępnością treści cyfrowych pojawia się zapotrzebowanie na rozwiązania umożliwiające ich przenoszenie na różne urządzenia znajdujące się w domu. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu wchodzącemu w skład Intel Viiv możliwe będzie łatwe stworzenie i skonfigurowanie domowej sieci łączącej m. in. stacjonarne odtwarzacze multimedialne, odtwarzacze DVD, telewizory czy tzw. „wieże stereo”. W skład Intel Viiv wchodzi również specjalny serwer mediów, do przetwarzania magazynowanych plików na różne formaty. Dzięki temu rozwiązaniu możliwe będzie odtwarzanie treści cyfrowych na różnych urządzeniach zweryfikowanych pod kątem współpracy z systemami bazującymi na Intel Viiv. Firma Intel współpracowała z producentami komputerów, elektroniki użytkowej oraz z dostawcami treści w celu opracowania specyfikacji zapewniających komunikowanie się sprzętu wykorzystywanego w cyfrowym domu. Efektem tych działań będzie możliwość przesyłania danych multimedialnych pomiędzy sprzętem połączonym w domową sieć.

(cr)

WYNIKI KONKURSU IM. PROF. M. POŻARYSKIEGO



Rozstrzygnięto Konkurs im. prof. M. Pożaryskiego na najlepsze artykuły opublikowane w roku 2005 w czasopismach z zakresu elektryki będących organami SEP. Jury, pod przewodnictwem prof. Mieczysława Heringa, przyznało pierwszą nagrodę prof. dr hab. Józefowi Modelskiemu i dr inż. Krzysztofowi Kurkowi z Politechniki Warszawskiej za artykuł „Perspektywy rozwoju systemów łączności satelitarnej” opublikowany w nr 1/2005 „Przeglądu Telekomunikacyjnego – Wiadomości Telekomunikacyjnych”. Dwie równorzędne drugie nagrody otrzymali:

- prof. dr hab. Jan Machowski z Politechniki Warszawskiej za artykuł „Rozległe systemy pomiarów synchronicznych w automatyce elektroenergetycznej”, „Automatyka elektroenergetyczna”, nr 2 i 3/2005
- prof. dr hab. Bohdan Mroziewicz z Instytutu Technologii Elektronowej za artykuł „Lasery półprzewodnikowe wciąż pozostają przedmiotem zainteresowań nauki i przemysłu”, „Elektronika” nr 5 i 6/2005.

Ponadto przyznano trzy równorzędne trzecie nagrody oraz 13 wyróżnień. *(r)*

ESP – DZIĘKI ELEKTRONICE MNIEJ WYPADKÓW NA DRODZE

O elektronicznym systemie kontroli trakcji ESP już pisaliśmy, ale nie pod kątem życia i śmierci na drodze. Kiedy człowiek słyszy komunikaty o liczbie śmiertelnych wypadków w każdy weekend (nie mówiąc już o „długim") i wynoszącym prawie 1: 10 stosunku liczby zabitych do liczby wypadków, to jego zainteresowanie wszystkim, co te liczby może zmniejszyć wyraźnie rośnie. Zwłaszcza że każdego z nas to może dotyczyć.

Dla przypomnienia: ESP zapewnia stabilne prowadzenie samochodów rozpoznając zagrażające bezpieczeństwu zejścia z zadanego toru jazdy i odpowiednio obniżając moc silnika oraz dodatkowo wyhamowując poszczególne koła. To jednocześnie ABS (zapobiega blokowaniu kół w trakcie hamowania) i ASR (zapobiega utracie przyczepności kół napędzanych) uzupełnione o dodatkowe funkcje obniżające, np. częste w terenówkach i SUV-ach, ryzyko przewrócenia



Elektroniczny system kontroli trakcji (ESP) *Fot. Bosch*

się pojazdu. Wyniki ponad 10-letniego stosowania ESP (pierwsze systemy zastosowano w 1995 r. we wszystkich Mercedesach) są rewelacyjne: liczba ciężkich wypadków drogowych z udziałem Mercedesów spadła aż o 42%. W Szwecji było to nawet 44%. Toyota w odniesieniu do swoich wozów podaje aż 50%. Dane amerykańskie podają 43% a – zdaniem *Insurance Institute of Highway Safety* – powszechne zastosowanie ESP mogłoby zredukować liczbę wypadków samoistnych (niezawinionych przez innych użytkowników dróg) nawet o 56%. Skuteczniejsze są tylko pasy bezpieczeństwa. Nic więc dziwnego, ze od końca 2006 r. amerykańscy producenci zdecydowali się wprowadzić ESP jako wyposażenie seryjne we wszystkich modelach typu SUV.

Również w Unii priorytetowym celem jest obniżenie do 2010 r. liczby śmiertelnych ofiar wypadków o połowę. Oznacza to, że co drugi wyprodukowany w Unii pojazd będzie musiał być wyposażony w ESP, co jednak nie będzie wymagało wielkiego wysiłku, bo już w 2005 r. pojazdy z ESP stanowiły 40% nowych rejestracji w „starych" krajach Uni. U nas takiej świadomości jeszcze nie ma, ale będzie musiała się znaleźć kiedy już jakoś zwalczy się najgłówniejszą w Polsce przyczynę wypadków śmiertelnych czyli jazdę „na podwójnym gazie". *(afl)*

DIAGNOZA PRZEZ TELEFON KOMÓRKOWY

Propozycję systemu zdalnych badań medycznych bazującego na telefonie komórkowym i centrum wspomagania pacjenta przedstawia dr inż. Krzysztof Jellonek z Politechniki Wrocławskiej.

Zdrowie człowieka jest najcenniejszym dobrem, dlatego wydaje się, że w najbliższym czasie większość ludzi będzie zainteresowana korzystaniem z systemu wspomagania diagnozy i terapii, umożliwiającym ciągłe monitorowanie funkcji fizjologicznych organizmu poprzez bezprzewodowe przekazywanie informacji do centrum medycznego wspomagania pacjenta.

Taki system jest krokiem do nowoczesnego rozwiązania ciągłej szybkiej diagnostyki umożliwiającej systematyczne dbanie o stan swojego zdrowia bez marnowania czasu na częste odwiedzanie wyspecjalizowanych gabinetów lekarskich.

Założenia systemu

Podstawowym elementem systemu będzie zespół bezprzewodowych czujników i manipulatorów, umieszczonych okresowo lub ciągle na ciele pacjenta, współpracujących z telefonem komórkowym. Optymalnym rozwiązaniem tego zagadnienia jest powstający system inteligentnych czujników *smart dust* – inteligentny kurz. Realność takiego rozwiązania potwierdza fakt, że firma Dust założona przez K. Pistera, twórcę koncepcji inteligentnego kurzu, rozpoczęła prace nad wdrożeniem systemu opieki pielęgniarskiej nad chorymi w domu przez kontrolę ciśnienia, temperatury i oddechu pacjenta za pomocą inteligentnego kurzu. Telefon komórkowy będzie gromadził, przetwarzał wstępnie dane, oraz zapewniał komunikację z centrum medycznego wspomagania pacjenta poprzez istniejącą sieć GSM lub tworzony w Polsce bezprzewodowy dostęp do Internetu oparty na technice WiMax. W centrum medycznego wspomagania pacjenta będzie prowadzony monitoring stanu zdrowia każdego pacjenta. Informacje opracowane przez lekarzy i systemy ekspertowe będą przekazywane pacjentowi, będą także dostępne dla lekarza w szpitalu w razie konieczności udzielenia szybkiej pomocy. System ten powinien być kompatybilny z istniejącymi urządzeniami i systemami gromadzenia danych medycznych. Można to osiągnąć przez zastosowanie znormalizowanego zapisu danych medycznych w standardzie HL7 dla danych tekstowych i DICOM dla gromadzenia obrazów.

Podstawowym warunkiem szybkiego wdrożenia takiego systemu jest wykorzystanie istniejących rozwiązań technologicznych do jego realizacji. Obecnie produkowane medyczne przyrządy diagnostyczne mają podobną strukturę do telefonu komórkowego. Składają się z przetworników wejściowych, przetwornika a/c, mikroprocesora, klawiatury, pola odczytowego i bloku interfejsu do komunikacji. Tak więc telefon komórkowy, aby stał się przyrządem medycznym, trzeba doposażyć w przetworniki wielkości fizjologicznych na elektryczne oraz opracować i zainstalować odpowiednie oprogramowania. Podobieństwo struktury telefonu komórkowego i diagnostycznego przyrządu pomiarowego zobrazowano na rys. 1 i 2, przedstawiających schemat blokowy telefonu komórkowego i schemat spirometru (przyrządu do diagnostyki układu oddechowego człowieka).

Telefon komórkowy można więc łatwo adaptować do następujących badań diagnostycznych: EKG, ciśnienie tętnicze, temperatura, pomiar zawartości cukru w krwi, pomiary przepływów, metody osłuchowe, pomiary rezystancyjne, prosta tomografia ultradźwiękowa, analiza gazu wydychanego, proste testy paskowe do określenia zawartości określonych substancji w krwi lub moczu itd. Są to techniki nieinwazyjne, a pomiar może przeprowadzić sam pacjent. Można także wyposażyć telefon w funkcje terapeutyczne z zakresu laseroterapii, magnetoterapii i elektroterapii. Do celów diagnostycznych można także wykorzystać aparat fotograficzny telefonu np. do kontroli wad postawy u dzieci.

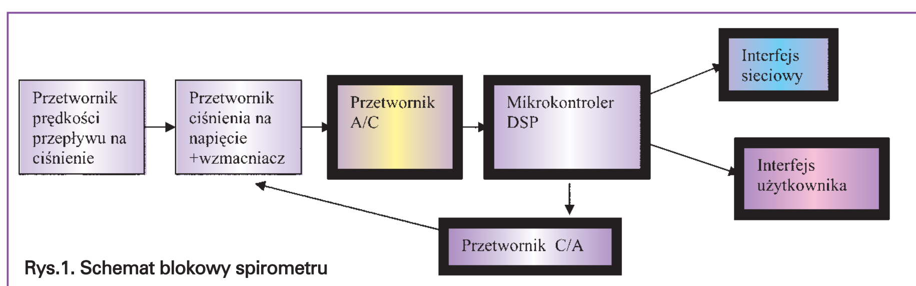
Koszt takiego rozwiązania aparatury diagnostycznej jest bardzo mały, ponieważ koszt wyprodukowania telefonu komórkowego jest mały, a przystosowanie go do celów diagnostycznych wymaga tylko dołączenia przetworników wejściowych i opracowanie odpowiedniego oprogramowania. Opracowanie i wdrożenie oprogramowania jest proste, ponieważ coraz częściej telefon komórkowy ma system operacyjny (np. Symbian) z wbudowanym interpreterem języka programowania Java J2ME oraz istnieje dobre środowisko Eclipse do pisania oprogramowania.

Technika wykorzystania telefonu komórkowego do diagnostyki medycznej jest już wykorzystywana do przesyłania danych EKG, pilotowe system był zrealizowany w Polsce. Usługi takie świadczy Centrum Nadzoru Kardiologicznego Kardiofon (www. medservis.pl) istnieje też usługa w sieci Plus GSM pod nazwą EKGPlus powstała w wyniku współpracy tego operatora z Instytutem Kardiologicznym z Anina (www.plusgsm.pl) Usługi takie oferuje też firma Kardiosystem (www.kardiosystem.com) Składają się one z stacjonarnego aparatu EKG wyposażonego w system bezprzewodowej komunikacji z telefonem, który przekazywał dane do centrum medycznego.

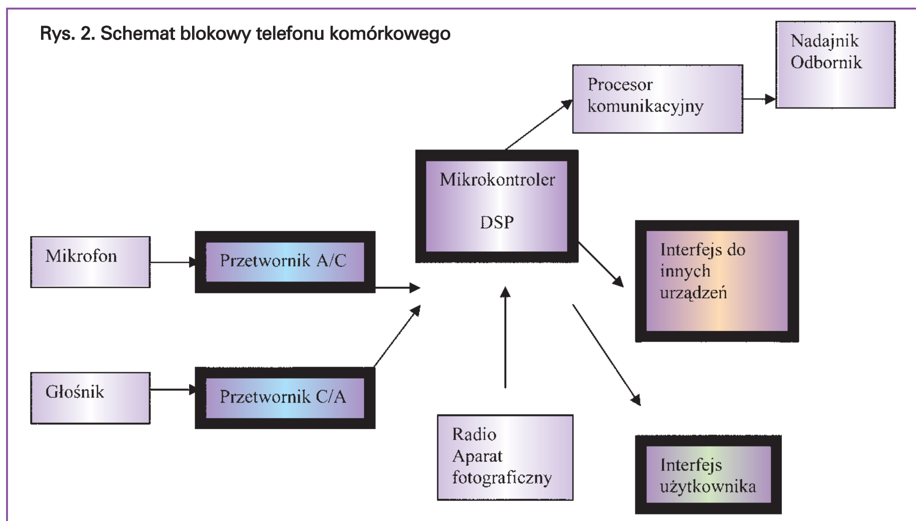
W przyszłości dalszy rozwój systemu powinien pójść w kierunku zaimplementowania prac badawczych nad nowymi technikami diagnostycznymi, takimi jak elektroosonoforeza (EsoP) jako bezinwazyjna technika pomiaru stężenia cukru we krwi, struktury uTAS jako przetworniki pomiarowe, biochipy do wykrywania czynników chorobotwórczych (opracowania firm Infineon, Philips), analiza za pomocą transformaty falkowej (przekształcenie falkowe – *wavelet analysis* – jest jedną z metod stosowanych do analizy obrazów i stanów przejściowych) drgań ręki w celu wczesnej diagnozy choroby Parkinsona, a także wykorzystanie promieniowania z zakresu bliskiej podczerwieni do wykrywania raka piersi, wykorzystanie zjawisk fotonicznych (np. pomiar stężenia fotouczulacza) do szybkiego wykrywania raka.

Opis systemu

Struktura proponowanego systemu do ciągłego nadzoru procesów fizjologicznych człowieka została przedstawiona na rys. 3. Centrum medycznego wspomagania pacjenta będzie przetwarzało dane pomiarowe, do-

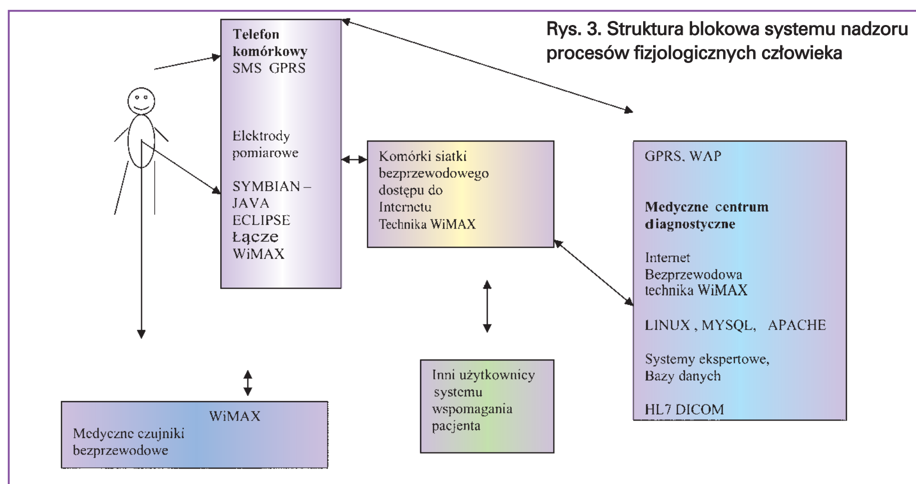


Rys.1. Schemat blokowy spirometru



Rys. 2. Schemat blokowy telefonu komórkowego

datkowe informacje subiektywne przekazywane przez pacjenta oraz dane uzyskiwane z badań klinicznych, otrzymane za pomocą SMS, GPRS i bezprzewodowego dostępu do Internetu w technice WiMax. W centrum będą prowadzone bazy danych o pacjencie, a systemy ekspertowe i zatrudnieni fachowcy z różnych dziedzin medycyny, na prośbę pacjenta, będą je analizować i proponować procedury dalszej diagnostyki. Dane te będą wykorzystywane w nagłych wypadkach przez personel szpitali, co znacznie przyspieszy zastosowanie procedur ratujących życie. Do centrum będą też przekazywane dane z badań diagnostycznych w innych ośrodkach.
System zrealizowany został w ramach prac dyplomowych na Politechnice Wrocławskiej w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej system pilotowy, składał się on z spirometru komunikującego się poprzez telefon komórkowy i Internet z centrum diagnostycznym bazującym na komputerze PC. Oprogramowanie stanowił system operacyjny Linux, serwer Apach, bazy danych MySQL oraz aplikacja napisana w języku Java w oparciu o środowisko J2ME. System taki jest wyjątkowo sprawny, ma małe wymagania sprzętowe, a co najważniejsze można go zrealizować za bardzo rozsądne pieniądze, ponieważ zastosowane oprogramowanie narzędziowe do zbudowania systemu jest tanie, a na etapie opracowania prototypu darmowe.
Obecny stan techniki umożliwia praktyczną realizację w/w technik diagnostycznych poprzez urządzenia pomiarowe bazujące na telefonie komórkowym. Potwierdzają to prace studialne prowadzone w Zakładzie Wydziałowym Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej Politechniki Wrocławskiej.
Rozwiązaniem prekursorskim w stosunku do proponowanego był system wspomagania pracy lekarza rodzinnego opracowany w ZIBiP Politechniki Wrocławskiej. System bazował na komputerach PC z wbudowanymi, jako wymienne dyski HDD, medycznymi urządzeniami diagnostycznymi. Największą zaletą systemu było wykorzystanie istniejących rozwiązań technicznych dzięki czemu można było zminimalizować koszt i czas opracowania i wdrożenia. Zaletą systemu była jego modularna budowa i łatwość komunikacji przez Internet poszczególnych przyrządów diagnostycznych z centrum gromadzenia danych. Dzięki temu każdy użytkownik komputera PC mógł go doposażyć w moduł do diagnostyki w domu określonych funkcji fizjologicznych. Urządzenia takie są w pełni akceptowane przez potencjalnych użytkowników.



Rys. 3. Struktura blokowa systemu nadzoru procesów fizjologicznych człowieka

Perspektywy wdrożenia systemu

Największym problem z wdrożeniem systemu będzie przekonanie do niego środowiska lekarskiego. Jest to ewidentne wymuszanie przestawienia lekarzy na bardziej specjalistyczną diagnostykę, opartą na szerszej wiedzy i precyzyjnym sprzęcie diagnostycznym, gdyż podstawowe badania będzie mógł przeprowadzić sam pacjent. Jest też do rozwiązania problem natury moralno-prawnej, kto będzie odpowiadał, jeżeli zawiedzie system lub pacjent niewłaściwie go zastosuje, a opierając się na pozytywnych wynikach nie pójdzie w odpowiednim czasie do lekarza. Ograniczeniem będzie także poziom inteligencji społeczeństwa.
Wdrożenie pomysłu wymaga pięciu etapów:
- ❑ Zebranie i analiza pod kątem możliwości zastosowania w systemie nowoczesnych technik diagnostycznych, ocena ich przydatności pod względem medycznym.
- ❑ Opracowanie efektywnych technik do kompresji danych i ich bezpieczeństwa.
- ❑ Opracowanie wykonanie i przebadanie modelowych rozwiązań części diagnostycznej systemu i oprogramowanie modelowego systemu informatycznego centrum wspomagania diagnozy.
- ❑ Opracowanie technologii i wdrożenie wyspecjalizowanego układu scalonego dopasowującego przetworniki do pomiarów wielkości medycznych do współpracy z procesorem telefonu oraz opracowanie oprogramowania telefonu komórkowego posiadającego wbudowane funkcje diagnostyki i terapii medycznej.
- ❑ Badania, testowanie, poprawki wersji modelowej .

Praktyczna realizacja systemu stanowiłaby przełom we wczesnym zapobieganiu wielu chorobom. Stosując konsekwentnie technikę modułowego systemu otwartego (tzn. w pełni jawna dokumentacja) można będzie liczyć na bardzo szybki jego rozwój (przykładem może być koncepcja komputera PC lub systemu operacyjnego Linux) poprzez włączenie się wielu firm i osób w opracowanie elementów rozszerzających możliwości systemu. ■

Krzysztof Jellonek

Wykaz literatury do tego artykułu zamieszczamy na naszych stronach internetowych:
http: //www. radioelektronik. pl

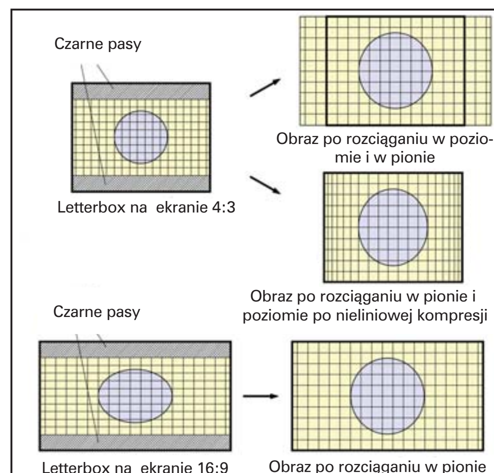
ROZWIĄZANIA UKŁADOWE SYSTEMU PIXEL PLUS (1)

Rozwiązań układowych systemu Pixel Plus jest wiele. W miarę rozwoju systemu powstawały nowe układy do współpracy z różnymi rodzajami wyświetlaczy: lampą kineskopową, ekranami plazmowymi i LCD. W artykule opisano podstawowe układy stosowane w telewizorach z kineskopami.

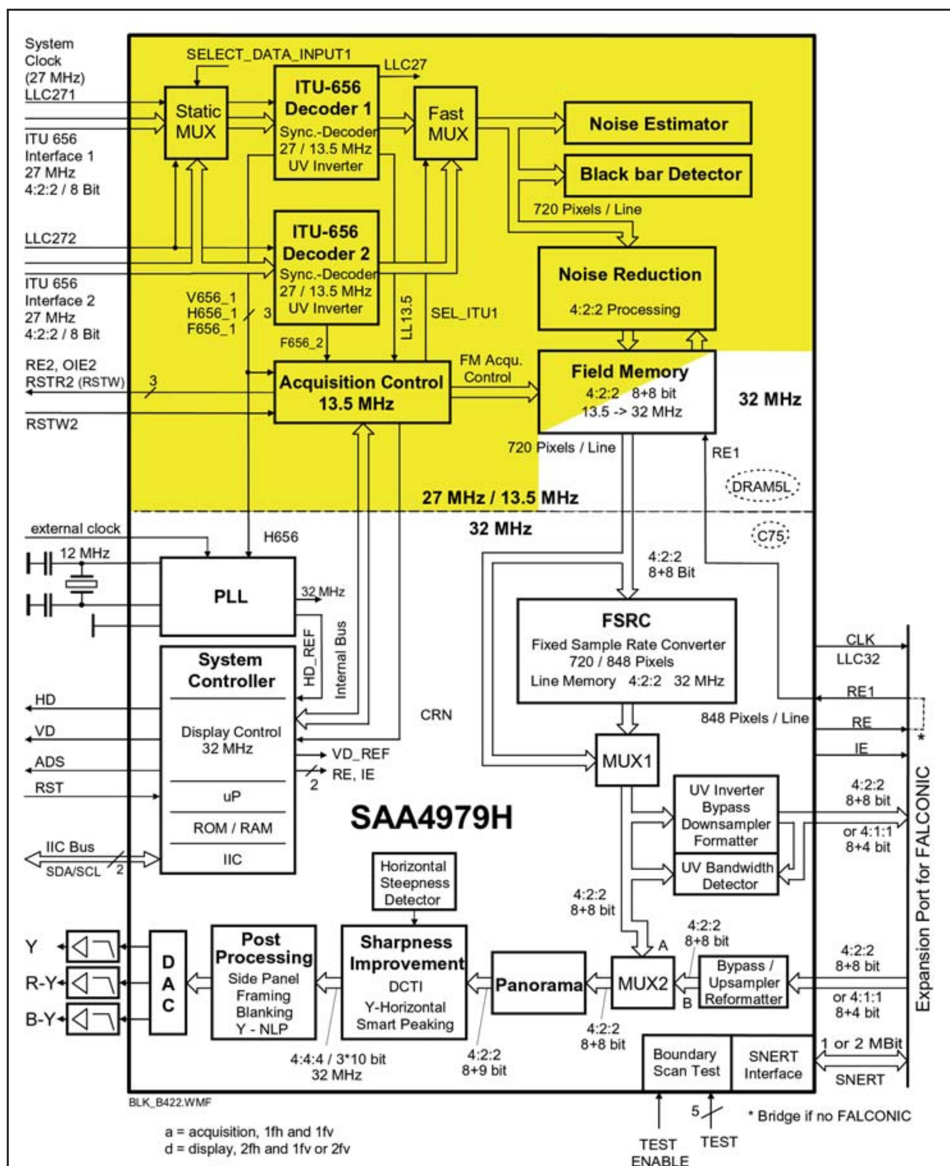
Podstawowymi układami wchodzącymi w skład systemu Pixel Plus są SAA 4979H PICNIC realizujący technikę 100 Hz i SAA 4992 FALCONIC (*Natural Motion*) eliminujący smużenie szybko poruszających się obiektów powodowane techniką 100 Hz.

Układ SAA 4979H-PICNIC

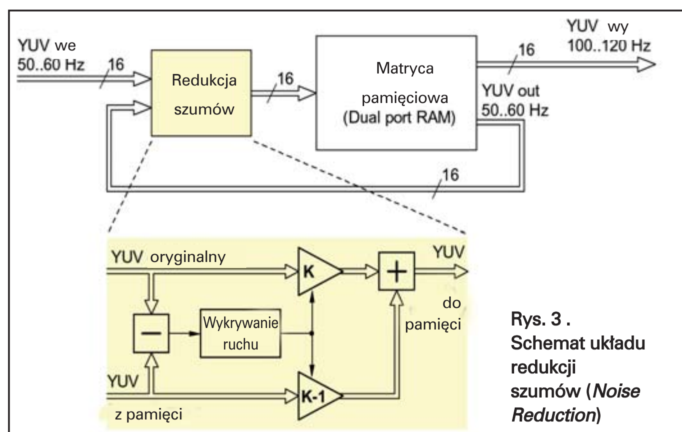
Podstawowym układem techniki 100 Hz jest układ SAA 4979H (*Scan converter*) (rys. 1) z wbudowaną pamięcią 3,5 Mbit DRAM, przetwarzający sygnały wideo obrazów nadawanych z częstotliwością 50 Hz na sygnały 100 Hz.
Układ ma dwa wejścia zgodne ze standardem TU-656 (protokół cyfrowy wideo dla nieskomprymowanych sygnałów PAL i NTSC Standard Definition TV z przeplotem, częstotliwość próbkowania 27 MHz, format 4:2:2/8 bit). Sygnał dekodera 1 może być przetwarzany oddzielnie lub razem z sygnałem dekodera 2. Wybór dekodera jest określany w bloku Static MUX. Przy przetwarzaniu dwóch sygnałów jest możliwa realizacja funkcji PIP (*Picture in Picture*), DW (*Double Window*), POP (*Picture Outside Picture*). Przy realizacji funkcji okien sygnały są łączone ze sobą w bloku Fast MUX. Do bloku Acquisition Controls są dostarczane informacje z dekodera 1 o synchronizacji pionowej, poziomej pola i zegara.
Układ wykrywania czarnych pasów (*Black bar Detector*) realizuje dopasowanie obrazu formatu letterbox do formatu obrazu ekranu 4:3 lub 16:9. Przy szerokoformatowym obrazie wyświetlanym na ekranie 4:3 pojawiają się czarne pasy na dole i u góry obrazu. Detektor czarnych pasów powoduje takie przetwarzanie obrazu, aby wypełnić cały ekran (rys. 2).
Dynamiczny układ redukcji szumów (rys. 3) wykorzystuje filtrowanie rekurencyjne. Poziom szumów jest dynamicznie kontrolowany przy uwzględnianiu ruchu i różnic między polami głównym i poprzednim. Układ ma dwa wyjścia, jedno jest wykorzystywane do sygnałów 100 Hz, a drugie do realizacji pętli sprzężenia zwrotnego.



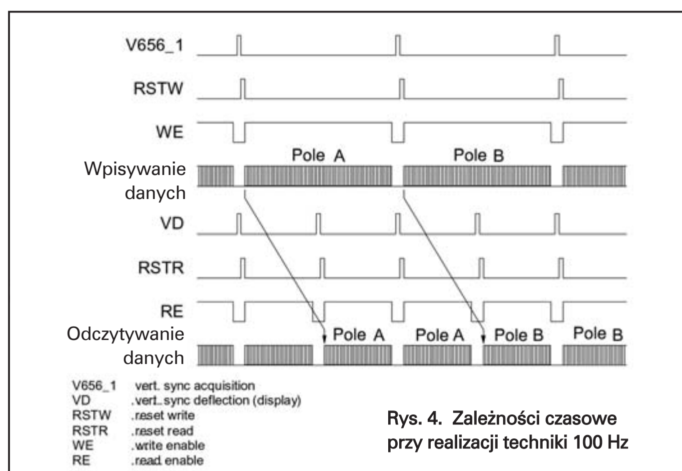
Rys. 2. Dopasowywanie obrazu formatu letterbox do formatu ekranu 4:3 lub 16:9 przez układ Black bar Detector



Rys.1. Schemat blokowy układu SAA 4979H-PICNIC

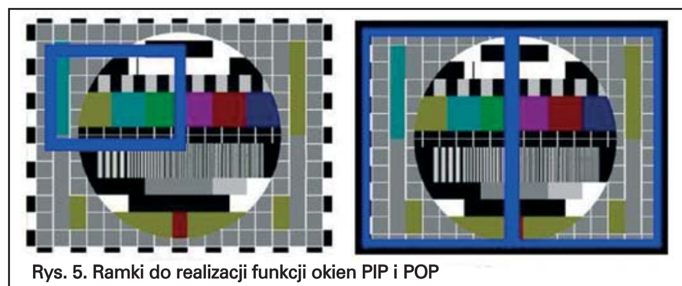


Rys. 3 . Schemat układu redukcji szumów (*Noise Reduction*)



Rys. 4. Zależności czasowe przy realizacji techniki 100 Hz

W pamięci pola (*Field Memory*) są przetwarzane dane pól obrazowych zawartych w 307 liniach z 720 pikselami. W tym bloku jest realizowana konfiguracja odczytu i zapisu danych pól obrazowych AABB realizująca technikę 100 Hz (rys.4).
Dane pól są zapisane z częstotliwośicą 16 MHz, a odczytywane z 32 MHz. W następnym bloku FSRC (*Fixed Sample Rate Conversion*) metodą interpolacji zwiększa się liczbę pikseli w linii z 720 do 848, a w kolejnym bloku *Panorama* dopasowuje linie z nową liczbą punktów tak, aby obraz formatu 4:3 najlepiej dopasować do formatu 16:9.


Rys. 5. Ramki do realizacji funkcji okien PIP i POP

Układ DCTI (*Digital Color Transient Improvement*) z adaptacyjnym wyostrzeniem (*Adaptive peaking*) przetwarza sygnał chrominancji, w celu poprawy przejść między kolorami.
W bloku *Post Processing* są tworzone ramki do wyświetlania obrazu w oknach (rys. 5).
W ostatnim bloku przetwornika cyfrowo-analogowego (DAC) są wydzielane sygnały luminancji Y i różnicowe chrominancji R-Y, B-Y.
Szczegółowy opis układów SAA 4979 i SAA4992 zamieszczono na stronie www.radioelektronik. pl

Jerzy Justat

LITERATURA

Aplikacyjna nota-Improved Picture Quality Module MK12 P
Richard Wang - Upgrading TV picture quality with motion compensation

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH UKF FM Z ZAKRESU 87,5 ÷108 MHZ (1)

Zamieszczony wykaz stacji UKF FM dotyczy stanu z poczatku października 2006 r. i obejmuje stacje majace zgodę nadawania z obszru Polski.

Objaśnienia skrótów zastosowanych w nazewnictwie pól

F – częstotliwość stacji UKF FM MHz, ERP – wielkość maksymalnej mocy promieniowanej stacji [kW]

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Województwo dolnośląskie				
Polskie Radio S.A.	Wrocław/Żórawina	87,70	10,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Wałbrzych/Chełmiec	87,90	5,0	Program 4 PR - Radio BIS
Archidiecezja Wrocławska	Milicz	88,50	0,5	KATOLICKIE RADIO RODZINA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wrocław	88,90	120,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Wrocław S.A.	Bogatynia	89,00	1,0	Radio Wrocław
Polskie Radio S.A.	Kłodzko/Czarna Góra	89,20	10,0	Program 3 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Lubań/Nowa Karczma	89,40	60,0	RADIO ZET
RADIO ELKA Sp. z o.o.	Głogów	89,60	0,2	RADIO ELKA GŁOGÓW
PR - Radio Wrocław S.A.	Wrocław/Żórawina	89,80	6,0	Radio Wrocław
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kudowa Zdrój	90,10	0,2	RADIO MARYJA
KKK FM S.A.	Wrocław	90,40	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE KOLOR 90,4 FM
Polskie Radio S.A.	Kudowa Zdrój	91,20	0,1	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Lubań/Nowa Karczma	91,50	60,0	Program 3 PR
TWOJE RADIO Sp. z o.o.	Wałbrzych/Chełmiec	91,80	0,1	Złote Przeboje 91.8 FM
Archidiecezja Wrocławska	Wrocław/Żórawina	92,00	10,0	KATOLICKIE RADIO RODZINA
Polskie Radio S.A.	Kłodzko	92,40	2,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Jelenia Góra/Śnieżne Kotły	92,50	10,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Bogatynia	92,80	1,0	Program 4 PR - Radio BIS
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Wrocław/Żórawina	92,90	10,0	RMF FM
Diecezja Legnicka	Wałbrzych/Chełmiec	93,10	0,2	RADIO PLUS LEGNICA
Polskie Radio S.A.	Lubań/Stóg Izerski	93,20	10,0	Program 1 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Wrocław	93,60	120,0	RADIO ZET
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Lubań/Nowa Karczma	93,80	60,0	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Jelenia Góra/Śnieżne Kotły	94,00	10,0	Program 3 PR
Diecezja Legnicka	Łysa Góra k/Dziwiszowa	94,90	1,0	RADIO PLUS LEGNICA
AIDA S.A.	Wrocław	95,10	0,1	Radio Aplauz
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lubań/Stóg Izerski	95,20	1,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Wrocław S.A.	Wałbrzych/Chełmiec	95,50	5,0	Radio Wrocław
Polskie Radio S.A.	Polkowice	95,70	0,2	Program 1 PR
INFORADIO Sp. z o.o.	Wrocław	95,80	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO INF.
PR - Radio Wrocław S.A.	Kłodzko/Czarna Góra	96,00	10,0	Radio Wrocław
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Legnica	96,10	1,0	RMF FM
Tauer Andrzej	Dzierżoniów	96,40	0,2	RADIO SUDETY
PR - Radio Wrocław S.A.	Jelenia Góra/Śnieżne Kotły	96,70	10,0	Radio Wrocław
Radio ZET Sp. z o.o.	Wałbrzych	97,20	1,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Kłodzko/Czarna Góra	97,60	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
PR - Radio Wrocław S.A.	Kudowa Zdrój	98,00	0,1	Radio Wrocław
Archidiecezja Wrocławska	Świdnica	98,10	0,2	Radio Rodzina - Świdnica
Polskie Radio S.A.	Wrocław/Ślęża	98,80	120,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Lubań/Nowa Karczma	99,00	10,0	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Nowa Ruda	99,10	0,1	RADIO MARYJA
RMF Classic Sp. z o.o.	Wrocław	99,20	0,5	RMF Classic
Polskie Radio S.A.	Kudowa Zdrój	99,30	0,1	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Wałbrzych/Chełmiec	99,80	5,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Wrocław/Ślęża	100,20	120,0	Program 3 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bogatynia	100,30	1,0	RADIO MARYJA
Archidiecezja Wrocławska	Nowa Ruda G.Św. Anny	100,40	2,0	KATOLICKIE RADIO RODZINA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Jelenia Góra	100,40	1,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Głogów	100,60	10,0	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Jelenia Góra/Śnieżne Kotły	100,80	10,0	RMF FM
BRW Sp. z o.o.	Wałbrzych/Chełmiec	101,10	5,0	RMF Maxxx - Wałbrzych
WAWA S.A.	Wrocław	101,50	1,0	RADIO WAWA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Kłodzko/Czarna Góra	101,60	10,0	RMF FM
PR - Radio Wrocław S.A.	Wrocław/Ślęża	102,30	120,0	Radio Wrocław
Diecezja Legnicka	Polkowice	102,60	20,0	RADIO PLUS LEGNICA
Diecezja Legnicka	Lubań/Stóg Izerski	102,80	1,0	RADIO PLUS LEGNICA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Wałbrzych	102,90	5,0	RMF FM
PR - Radio Wrocław S.A.	Lubań/Nowa Karczma	103,60	60,0	Radio Wrocław
Radio ZET Sp. z o.o.	Kłodzko/Czarna Góra	103,80	10,0	RADIO ZET
Radio ZET Sp. z o.o.	Jelenia Góra	104,20	1,0	RADIO ZET
Radio ESKA S.A.	Wrocław/Ślęża	104,90	60,0	Radio ESKA Wrocław
Polskie Radio S.A.	Legnica	105,30	2,0	Program 1 PR
International Comunication Sp. z o.o.	Oława	105,50	0,1	Radio 105.5 GOLD FM
Muzyczne Radio Sp. z o.o.	Komarno	105,80	10,0	MUZYCZNE RADIO
RADIO KLAKSON Sp. z o.o.	Wrocław	106,10	10,0	106,1 FM Roxy FM
TWOJE RADIO Sp. z o.o.	Dziwiszów	106,20	1,0	Złote Przeboje 106,2 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kłodzko/Czarna Góra	106,30	5,0	RADIO MARYJA
Muzyczne Radio Sp. z o.o.	Góra Świeradowiec	106,70	5,0	MUZYCZNE RADIO
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Wrocław	106,90	0,5	RADIOSTACJA
Archidiecezja Wrocławska	Międzygórze/Góra Iglicza	107,20	2,0	KATOLICKIE RADIO RODZINA
Diecezja Zielonogórsko-Gorzowska	Głogów	107,30	0,2	RADIO PLUS GŁOGÓW
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wałbrzych/Chełmiec	107,40	2,5	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Wrocław/Żórawina	107,50	5,0	Program 4 PR - Radio BIS
Województwo kujawsko-pomorskie				
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bydgoszcz	88,50	0,3	RADIO MARYJA
Radio Gra Sp. z o.o.	Toruń	88,80	0,5	Radio GRA
Radio W Sp. z o.o.	Włocławek/Zawiśle	89,20	0,1	Radio GRA Włocławek
Polskie Radio S.A.	Toruń	89,70	0,4	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Inowrocław	90,00	0,3	Program 1 PR
Kalisz Jerzy	Grudziądz	90,60	0,1	RADIO ESKA Grudziądz
Radio Inowrocław Sp. z o.o.	Inowrocław	90,80	1,0	Radio GRA Inowrocław
Polska Prowincja Zgromadzenia Ducha Św.	Inowrocław	91,60	0,1	RADIO PLUS BYDGOSZCZ
ELITA Sp. z o.o.	Osielsko k/ Bydgoszczy	92,10	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE ELITA 92,1 FM
Radio WEEKEND Sp. z o.o.	Sępólno Krajeńskie	92,60	1,0	RADIO WEEKEND
Radio Las Vegas Sp. z o.o.	Toruń	92,80	0,5	RADIO BRAWO
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	93,30	120,0	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Włocławek	93,90	1,0	Program 1 PR
Radio ESKA S.A.	Osielsko k/ Bydgoszczy	94,40	1,0	Radio ESKA Bydgoszcz
Radio ZET Sp. z o.o.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	95,60	120,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Bydgoszcz	96,20	1,0	Program 1 PR
Radio Toruń Sp. z o.o.	Toruń	96,70	3,0	RADIO TORUŃ 96,7 GOLD FM
Polskie Radio S.A.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	97,60	120,0	Program 2 PR
Radio AS Sp. z o.o.	Inowrocław	98,10	0,1	Radio ESKA Inowrocław
Polskie Radio S.A.	Grudziądz	99,60	0,1	Program 1 PR
Polskie Radio Pomorza i Kujaw S.A.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	100,10	120,0	Radio PiK
Polskie Radio Pomorza i Kujaw S.A.	Włocławek	100,30	1,0	Radio PiK

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Toruń	100,60	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Szpetal Górny	100,90	1,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	102,10	120,0	Program 3 PR
Polska Prowincja Zgromadzenia Ducha Św.	Osielsko k/ Bydgoszczy	102,60	1,0	RADIO PLUS BYDGOSZCZ
Radio POMORZE Sp. z o.o.	Osielsko k/ Bydgoszczy	103,50	1,0	103,5 Roxy FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Dólsk k/Świecia	104,00	10,0	RADIO MARYJA
Radio ESKA S.A.	Toruń	104,60	1,0	Radio ESKA Toruń
Indigo Sp. z o.o.	Osielsko k/ Bydgoszczy	106,10	5,0	Radio GRA Bydgoszcz
Polskie Radio S.A.	Bydgoszcz/Trzeciewiec	106,60	60,0	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio Pomorza i Kujaw S.A.	Ciełęta k/Brodnicy	106,90	10,0	Radio PiK
Nakielski Ośrodek Kultury	Nakło n/ Notecią	107,50	0,1	RADIO NAKŁO
RADIO HIT Sp. z o.o.	Włocławek	107,60	0,5	Radio HIT
Województwo lubelskie				
Polskie Radio S.A.	Zamość/Tarnawatka	87,60	30,0	Program 4 PR - Radio BIS
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Biała Podlaska	87,80	1,0	RADIO MARYJA
Archidiecezja Lubelska	Piotrków	87,90	25,0	Radio eR
Polskie Radio S.A.	Dęblin/Ryki	88,70	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Lublin/Piaski	89,30	30,0	RMF FM
PR - Radio Lublin S.A.	Lublin	89,90	0,1	Radio Lublin
Diecezja Zamojsko-Lubaczowska	Zamość/Feliksówka	90,10	10,0	KATOLICKIE RADIO ZAMOŚĆ
Polskie Radio S.A.	Lublin/Piaski	90,80	30,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Zamość/Tarnawatka	91,30	30,0	Program 3 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Dęblin/Ryki	91,60	10,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Lublin	91,80	0,2	Program 1 PR
PR - Radio Lublin S.A.	Biała Podlaska	93,10	1,0	Radio Lublin
Polskie Radio S.A.	Zamość/Feliksówka	95,30	1,0	Program 2 PR
BIS - Media Sp. z o.o.	Lublin	95,60	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE PULS 95,6 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Hrubieszów/Nieledew	95,80	1,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Zamość/Tarnawatka	96,50	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lublin	97,00	1,0	RADIO MARYJA
Media Zamość Sp. z o.o.	Zamość	97,30	1,0	Radio ESKA Zamość
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kraśnik	98,00	0,2	RADIO MARYJA
Uniwersytet M.Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Lublin	98,20	0,1	AKADEMICKIE RADIO CENTRUM
Polskie Radio S.A.	Biała Podlaska	98,30	0,1	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Lublin	99,00	0,2	Program 4 PR - Radio BIS
PR - Radio Lublin S.A.	Kazimierz Dolny	99,60	0,1	Radio Lublin
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Parczew	100,60	5,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Zamość	100,70	2,0	RADIO ZET
PR - Radio Lublin S.A.	Lublin/Piaski	102,20	90,0	Radio Lublin
Polskie Radio S.A.	Włodawa	102,50	10,0	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Chełm	102,80	1,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Lublin S.A.	Dęblin/Ryki	103,10	10,0	Radio Lublin
PR - Radio Lublin S.A.	Zamość/Tarnawatka	103,20	30,0	Radio Lublin
Radio ESKA S.A.	Lublin	103,60	1,0	Radio ESKA Lublin
Polskie Radio S.A.	Lublin/Piaski	104,20	90,0	Program 3 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Włodawa	104,50	10,0	RADIO MARYJA
BON TON RADIO S.A.	Chełm/Kumowa Dolina	104,90	1,0	BON TON RADIO
Polskie Radio S.A.	Dęblin/Ryki	105,10	10,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Zamość/Feliksówka	105,70	10,0	Program 1 PR
WAWA S.A.	Lublin	106,10	0,1	RADIO WAWA
Radio ZET Sp. z o.o.	Lublin	107,00	120,0	RADIO ZET
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Zamość	107,70	15,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Dęblin	107,90	10,0	RADIO MARYJA
Województwo lubuskie				
Polskie Radio S.A.	Żagań/Wichów	87,80	30,0	Program 3 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Zielona Góra/Jemiołów	88,30	60,0	RADIO ZET
Radio ESKA S.A.	Zielona Góra	89,00	0,1	Radio ESKA Zielona Góra
Polskie Radio S.A.	Zielona Góra/Jemiołów	89,90	60,0	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Zielona Góra	90,30	1,0	RADIO MARYJA
Diecezja Zielonogórsko-Gorzowska	Słubice	90,60	0,1	RADIO PLUS GORZÓW
Polskie Radio S.A.	Żagań/Wichów	91,20	30,0	Program 1 PR
Diecezja Zielonogórsko-Gorzowska	Zielona Góra	91,70	1,0	RADIO PLUS ZIELONA GÓRA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Słubice	92,30	0,5	RADIO MARYJA
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Wilkanów k/Zielonej Góry	92,90	0,1	RADIOSTACJA
Radio ESKA S.A.	Gorzów Wlkp.	93,80	10,0	Radio ESKA Gorzów
Polskie Radio S.A.	Zielona Góra/Jemiołów	94,10	60,0	Program 3 PR
TWOJE RADIO Sp. z o.o.	Żary	94,40	1,0	TWOJE RADIO ZŁOTE PRZEBOJE
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Żagań/Wichów	94,80	30,0	RMF FM
WAWA S.A.	Zielona Góra	95,30	0,2	RADIO WAWA
PR - Radio Zachód S.A.	Gorzów Wlkp.	95,60	1,0	Radio Zachód
Uniwersytet Zielonogórski	Zielona Góra	96,00	0,1	Akademickie Radio INDEX
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Gorzów Wlkp.	96,10	1,0	RMF FM
PR - Radio Zachód S.A.	Zielona Góra	97,10	1,0	Radio Zachód
Radio ZET Sp. z o.o.	Żagań/Wichów	97,50	30,0	RADIO ZET
TWOJE RADIO Sp. z o.o.	Wilkanów k/Zielonej Góry	98,10	0,1	TWOJE RADIO ZŁOTE PRZEBOJE
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Zielona Góra/Jemiołów	98,40	0,4	RADIOSTACJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Baczyna k/Gorzowa	98,80	10,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Gorzów Wlkp.	99,60	0,2	RADIO ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Zielona Góra/Jemiołów	100,00	5,0	RADIO MARYJA
Diecezja Zielonogórsko-Gorzowska	Gorzów Wlkp.	100,70	10,0	RADIO PLUS GORZÓW
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Żagań/Wichów	101,20	10,0	RADIO MARYJA
Radio Lokalne Zielona Góra Sp. z o.o.	Zielona Góra	101,70	0,1	RMF MAXXX - Zielona Góra
PR - Radio Zachód S.A.	Zielona Góra/Jemiołów	103,00	120,0	Radio Zachód
Polskie Radio S.A.	Zielona Góra	104,00	2,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Żagań/Wichów	104,70	30,0	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio S.A.	Zielona Góra/Jemiołów	105,00	60,0	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio S.A.	Gorzów Wlkp.	105,40	1,0	Program 1 PR
PR - Radio Zachód S.A.	Żagań/Wichów	106,00	30,0	Radio Zachód
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Zielona Góra/Jemiołów	106,40	60,0	RMF FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Zielona Góra	107,00	0,1	RADIO ZET
Województwo łódzkie				
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Łódź	87,90	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kutno	88,30	1,0	RADIO MARYJA
Miejski Ośrodek Kultury w Skierniewicach	Skierniewice	88,60	1,0	RADIO RSC
P.P.U RADIO - MEDIA ZIEMI WIELUŃSKIEJ Sp. z o.o.	Wieluń	88,60	0,5	RADIO ZIEMI WIELUŃSKIEJ
Politechnika Łódzka	Łódź	88,80	0,1	Studenckie Radio ŻAK P.Łodzkiej

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Radio ESKA S.A.	Bełchatów	89,40	0,1	Radio ESKA Bełchatów
CLASSIC FM Sp. z o.o.	Łódź	89,60	0,6	CLASSIC FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kamieńsk	90,20	10,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Łódź	91,40	2,0	Program 2 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Łódź	92,60	12,0	RADIO ZET
Radio TOP Sp. z o.o.	Tomaszów Mazowiecki	92,90	1,0	Radio FAMA Tomaszów
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Łódź	93,50	10,0	RMF FM
Diecezja Łowicka	Kutno	93,80	1,0	RADIO VICTORIA M. ŁODZIĄ A WARSZAWĄ
Diecezja Łowicka	Rawa Mazowiecka	94,70	1,0	RADIO VICTORIA M. ŁODZIĄ A WARSZAWĄ
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Sieradz	95,20	1,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Skierniewice/Bartniki	95,40	5,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Piotrków Trybunalski	95,70	0,1	RADIO MARYJA
RADIO PARADA Sp. z o.o.	Łódź	96,00	1,0	RADIO PARADA
PR - Radio Łódź S.A.	Sieradz	96,70	0,5	Radio Łódź
Diecezja Łowicka	Skierniewice	96,70	1,0	RADIO VICTORIA M. ŁODZIĄ A WARSZAWĄ
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Dobromierz	97,10	12,0	RMF FM
INFORADIO Sp. z o.o.	Łódź	97,40	0,2	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFORMACYJNE
RM MEDIA Sp. z o.o.	Łódź	97,90	0,5	97,90 ESKA Rock
RADIO PASMO PIOTRKÓW Sp. z o.o.	Piotrków Trybunalski	98,20	0,1	Radio Strefa FM
Prowincja Zakonu Braci Mniejszych	Łódź	98,60	0,1	RADIO NIEPOKALANÓW
PR - Radio Łódź S.A.	Łódź	99,20	30,0	Radio Łódź
Radio ESKA S.A.	Łódź	99,80	0,6	Radio ESKA Łódź
Archidiecezja Łódzka	Łódź	100,40	5,0	Radio VOX FM Łódź
TRES Sp. z o.o.	Pabianice	101,30	1,0	RADIO ZŁOTE PRZEBOJE 101,3 FM
Polskie Radio S.A.	Łowicz	101,60	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
Prowincja Zakonu Braci Mniejszych	Bartniki/Skierniewice	102,70	1,0	RADIO NIEPOKALANÓW
Diecezja Łowicka	Łowicz	103,50	5,0	RADIO VICTORIA M. ŁODZIĄ A WARSZAWĄ
Polskie Radio S.A.	Łódź	103,80	2,0	Program 3 PR
PR - Radio Łódź S.A.	Wieruszów	104,00	1,0	Radio Łódź
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Łódź	104,50	0,1	RADIOSTACJA
Nasze Radio Sp. z o.o.	Sieradz	104,70	2,0	NASZE RADIO
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wieluń	105,20	5,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Łódź	107,30	1,5	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Łódź	107,80	30,0	Program 4 PR - Radio BIS

Województwo małopolskie

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
PR - Radio Kraków S.A.	Rabka/Luboń Wielki	87,60	5,0	Radio Kraków
Opera FM Sp. z o.o.	Kraków	87,80	1,0	RMF CLASSIC - KRAKÓW
Polskie Radio S.A.	Szczawnica/Przehyba	88,00	10,0	Program 2 PR
Diecezja Tarnowska	Krynica/G.Jaworzyna	88,30	0,5	RDN MAŁOPOLSKA
Polskie Radio S.A.	Lichwin	88,60	10,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Kraków/Chorągwica	89,40	60,0	Program 2 PR
PR - Radio Kraków S.A.	Szczawnica/Przehyba	90,00	10,0	Radio Kraków
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Bielsko-Biała/G.Magurka	90,20	1,0	ANIOŁ BESKIDÓW - Beskidzkie Radio Katolickie
Polskie Radio S.A.	Rabka/Luboń Wielki	90,40	5,0	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kraków	90,60	5,0	RADIO MARYJA
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Andrychów - Wieprz	90,90	0,3	ANIOŁ BESKIDÓW - Beskidzkie Radio Katolickie
Polskie Radio S.A.	Zakopane/Gubałówka	90,90	0,3	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Lichwin	91,10	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
WIBOR Sp. z o.o.	Krynica/G.Jaworzyna	91,30	0,1	ZŁOTE PRZEBOJE ECHO
WIBOR Sp. z o.o.	Nowy Targ/ G.Turbacz	91,30	0,1	ZŁOTE PRZEBOJE ECHO
RADIO WANDA Sp. z o.o.	Kraków	92,50	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE WANDA 92,5 FM
Polskie Radio S.A.	Zakopane/Gubałówka	92,80	10,0	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Krynica/G.Jaworzyna	93,10	1,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Rabka/Luboń Wielki	93,40	5,0	Program 4 PR - Radio BIS
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Kraków/Krzemionki	93,70	1,0	RADIOSTACJA
WIBOR Sp. z o.o.	Nowy Sącz/Wysokie	93,80	0,5	ZŁOTE PRZEBOJE ECHO
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kalwaria Zebrzydowska	94,30	0,2	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Szczawnica/Przehyba	94,70	5,0	Program 3 PR
Radio CCM Sp. z o.o.	Oświęcim	94,90	1,0	Radio CCM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wysokie k/Nowego Sącza	95,10	0,5	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Tarnów/G.Św. Marcina	95,40	10,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Nowy Targ	95,50	0,1	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Kraków/Chorągwica	96,00	60,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Zakopane/Gubałówka	96,30	0,1	RADIO MARYJA
REGION Sp. z o.o.	Kraków	96,70	2,0	RMF MAXXX
Polskie Radio S.A.	Kraków	97,20	0,4	Program 4 PR - Radio BIS
Radio ESKA S.A.	Kraków	97,70	1,0	RADIO ESKA Kraków
Radio ZET Sp. z o.o.	Szczawnica	97,80	2,5	RADIO ZET
MAKS-TARNÓW Sp. z o.o.	Tarnów	98,10	2,0	Radio ESKA Tarnów
Polskie Radio S.A.	Zakopane/Gubałówka	98,20	10,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Krynica/G.Jaworzyna	98,40	1,0	Program 4 PR - Radio BIS
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Brzesko	98,70	0,2	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Nowy Sącz/Męcina	99,10	0,5	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Kraków/Chorągwica	99,40	60,0	Program 3 PR
WIBOR Sp. z o.o.	Gorlice	99,60	0,1	ZŁOTE PRZEBOJE ECHO
Polskie Radio S.A.	Tarnów/G.Św. Marcina	99,90	2,5	Program 1 PR
PR - Radio Kraków S.A.	Zakopane/Gubałówka	100,00	10,0	Radio Kraków
Fundacja Krakowskiego Radia Akadem. ŻAK	Kraków	100,50	0,1	eX FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Rabka/Luboń Wielki	100,70	5,0	RADIO MARYJA
FM RADIO JAZZ Sp. z o.o.	Kraków/Krzemionki	101,00	1,0	Radio JAZZ
PR - Radio Kraków S.A.	Tarnów/G.Św. Marcina	101,00	10,0	Radio Kraków
Diecezja Tarnowska	Nowy Sącz/Wysokie	101,20	1,0	RDN MAŁOPOLSKA
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Kraków	101,30	1,0	PLANETA 101,3 FM
PR - Radio Kraków S.A.	Kraków/Chorągwica	101,60	60,0	Radio Kraków
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Zakopane/Gubałówka	101,80	10,0	RMF FM
PR - Radio Kraków S.A.	Krynica/G.Jaworzyna	102,10	1,0	Radio Kraków
Jaworski Wojciech	Kraków	102,40	0,5	RADIO ALFA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Tarnów Tuchów	102,60	10,0	RADIO MARYJA
Archidiecezja Krakowska	Rabka/Luboń Wielki	102,70	5,0	Radio VOX FM Kraków
INFORADIO Sp. z o.o.	Kraków	102,90	1,0	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFOR.
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Szczawnica	103,20	10,0	RMF FM
Diecezja Tarnowska	Tarnów/Lichwin	103,60	30,0	RDN MAŁOPOLSKA
WIBOR Sp. z o.o.	Kraków	103,80	1,0	103,8 Roxy FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Kraków/Chorągwica	104,10	60,0	RADIO ZET
Rzymsko-Katolicka Parafia p.w. NNMP	Skomielna Czarna	104,40	0,1	AIN KARIM Radio Skomielna Czarna
Radio Galicja Sp. z o.o.	Krynica/G.Jaworzyna	104,60	1,0	Radio GALICJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Olkusz	104,60	0,1	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Rabka/Luboń Wielki	104,70	3,0	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Kraków	104,80	1,0	Program 1 PR
ALEX MEDIA Sp. z o.o.	Zakopane/G.Kasprowy Wierch	105,20	1,0	ALEX
Archidiecezja Krakowska	Kraków/Chorągwica	106,10	10,0	Radio VOX FM Kraków
Radio ZET Sp. z o.o.	Zakopane/Gubałówka	106,30	10,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Krynica/G.Jaworzyna	106,40	1,0	Program 1 PR
MAKS-BOCHNIA Sp. z o.o.	Bochnia	106,80	1,0	Radio ESKA Nowy Sącz
WAWA S.A.	Kraków	107,00	1,6	RADIO WAWA
Radio ZET Sp. z o.o.	Tarnów	107,80	10,0	RADIO ZET
Archidiecezja Krakowska	Zakopane/Gubałówka	107,90	0,1	Radio VOX FM Kraków

Województwo mazowieckie

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Ostrów Mazowiecka	87,60	1,0	Radio dla Ciebie
Polskie Radio S.A.	Siedlce/Łosice	88,30	30,0	Program 4 PR - Radio BIS
Rozgłośnia Radiowa Radio OKO S.A.	Ostrołęka	88,50	0,5	Radio OKO
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Warszawa PKiN	89,00	1,0	RADIO MARYJA
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Radom	89,10	1,0	Radio dla Ciebie
WAWA S.A.	Warszawa PKiN	89,80	0,5	RADIO WAWA
WAWA S.A.	Płock	90,40	0,5	RADIO WAWA
Polskie Radio S.A.	Siedlce/Łosice	90,50	30,0	Program 3 PR
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Warszawa WTT	90,60	0,1	RMF FM
Diecezja Radomska	Radom	90,70	5,0	RADIO PLUS RADOM
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Warszawa Mosznа	91,00	120,0	RMF FM
WAWA S.A.	Siedlce	91,30	0,1	RADIO WAWA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Ostrołęka - Grabowo	91,50	30,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ciechanów	91,80	1,0	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Siedlce/Łosice	91,90	30,0	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Przysucha/Kozłowiec	92,00	10,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Warszawa PKiN	92,00	0,2	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Płock/Rachocin	92,20	60,0	Program 4 PR - Radio BIS
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wyszków	92,70	0,3	RADIO MARYJA
Nadawca Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	93,30	0,5	Radio VOX Warszawa
SPECTRUM FM Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	94,00	1,0	AntyRadio 94 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Radom	94,20	0,5	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Płock/Rachocin	94,30	60,0	RMF FM
Ośrodek Kultury Gminy Grodzisk Maz.	Grodzisk Mazowiecki	94,50	1,0	RADIO BOGORIA
Polskie Radio S.A.	Siedlce	94,60	0,4	Program 2 PR
Przedsiębiorstwo P.HU "FAMA" Sp. z o.o.	Sochaczew	94,90	1,0	Radio FAMA Sochaczew 94,9 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ostrołęka	95,00	0,1	RADIO MARYJA
Parafia Rzymsko-Katolicka p.w. Św. Jana Chrzciciela	Zbrosza Duża	95,10	0,1	RADIO KATOLICKIE ZBROSZA DUŻA
Czeremańska-Gocławska Elżbieta	Płock	95,20	0,1	Radio ESKA Płock
Polskie Radio S.A.	Ciechanów	95,50	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
RADIO MAZOWSZE Sp. z o.o.	Nowy Dwór Mazowiecki	95,80	0,5	RMF MAXXX - Warszawa
Polskie Radio S.A.	Płock/Rachocin	96,10	60,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Ostrołęka	96,30	0,3	Program 2 PR
Archidiecezja Warszawska	Warszawa PKiN	96,50	10,0	KATOLICKIE RADIO PLUS ŚW. JÓZEF
Uniwersytet Warszawski	Warszawa PKiN	97,10	0,1	Akademickie Radio Kampus
Radio ZET Sp. z o.o.	Płock/Rachocin	97,30	60,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Siedlce	97,40	0,2	Program 1 PR
INFORADIO Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	97,70	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFOR.
Diecezja Łowicka	Mszczonów	98,10	1,0	RADIO VICTORIA
Polskie Radio S.A.	Płock/Rachocin	98,10	2,5	Program 2 PR
ARCOLA Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	98,30	0,1	RMF CLASSIC-WARSZAWA
Polskie Radio S.A.	Ostrołęka	98,50	0,3	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Warszawa PKiN	98,80	10,0	Program 3 PR
Cielecki Andrzej Waldemar	Warszawa	99,50	0,1	RADIO JUTRZENKA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Grójec	99,80	0,1	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Mława	99,80	0,1	RADIO MARYJA
IM 40 Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	100,10	1,0	RADIO POGODA 100,1 FM
Polskie Radio S.A.	Radom	100,30	1,0	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ostrów Maz.	100,40	10,0	RADIO MARYJA
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Ostrołęka	100,80	0,3	Radio dla Ciebie
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Warszawa PKiN	101,00	10,0	Radio dla Ciebie
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	101,50	0,2	RADIOSTACJA
Diecezja Siedlecka	Siedlce/Łosice	101,70	120,0	KATOLICKIE RADIO PODLASIE
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Płock/Rachocin	101,90	60,0	Radio dla Ciebie
Agencja Wyd. i Market. MEDIABANK S.A.	Warszawa PKiN	102,00	0,5	PiN 102 FM - Pieniądz i Nowoczesność
Polskie Radio S.A.	Warszawa PKiN	102,40	10,0	Program 2 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Ostrołęka	102,80	3,0	RADIO ZET
Radio ZET Sp. z o.o.	Przysucha/Kozłowiec	102,90	12,0	RADIO ZET
MFM Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	103,00	1,0	KOLOR 103 FM
PR - Radio dla Ciebie S.A.	Siedlce/Łosice	103,40	120,0	Radio dla Ciebie
ROM Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	103,70	0,2	103,7 Roxy FM
Diecezja Płocka	Ciechanów	103,90	1,0	KATOLICKIE RADIO CIECHANÓW
Diecezja Płocka	Płock	104,30	1,0	KATOLICKIE RADIO PŁOCK
International Comunication Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	104,40	0,5	104,4 ESKA Rock
Polskie Radio S.A.	Radom	104,60	1,0	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio S.A.	Przysucha/Kozłowiec	104,80	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio S.A.	Warszawa PKiN	104,90	2,5	Program 4 PR - Radio BIS
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Płońsk	105,30	1,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Siedlce	105,40	30,0	RADIO ZET
Radio ESKA S.A.	Warszawa PKiN	105,60	3,2	Radio ESKA Warszawa
Polskie Radio S.A.	Przasnysz	105,90	10,0	Program 1 PR
Radio REKORD FM S.A.	Radom	106,20	0,4	RADIO REKORD FM
Diecezja Warszawsko-Praska	Warszawa PKiN	106,20	1,0	RADIO WARSZAWA PRAGA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Płock/Rachocin	106,30	60,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Ostrołęka	106,70	1,0	Program 1 PR
FM RADIO JAZZ Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	106,80	0,2	Radio JAZZ
RADIO RADOM Sp. z o.o.	Radom	106,90	10,0	Radio ESKA Radom
Radio ZET Sp. z o.o.	Warszawa PKiN	107,50	10,0	RADIO ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Siedlce/Łosice	107,70	10,0	RADIO MARYJA

Województwo opolskie

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
PR - Radio Opole S.A.	Brzeg	88,00	1,0	Radio Opole
Polskie Radio S.A.	Opole/Chrzelice	88,30	60,0	Program 2 PR
PR - Radio Opole S.A.	Olesno	89,10	1,0	Radio Opole
Polskie Radio S.A.	Opole/Chrzelice	90,30	60,0	Program 3 PR
Radio ESKA S.A.	Opole	90,80	0,1	Radio ESKA Opole
Radio ZET Sp. z o.o.	Opole	92,20	10,0	RADIO ZET
Archidiecezja Wrocławska	Namysłów	92,40	0,5	KATOLICKIE RADIO RODZINA
PR - Radio Opole S.A.	Paczków	92,60	1,0	Radio Opole
O!LE Sp. z o.o.	Opole	92,80	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE O!LE 92,8 FM
Diecezja Opolska	Kluczbork	93,20	0,1	RADIO PLUS OPOLE
Radio PARK Sp. z o.o.	Kędzierzyn-Koźle	93,90	1,0	RADIO PARK
Archidiecezja Wrocławska	Brzeg	94,00	0,5	KATOLICKIE RADIO RODZINA
Polskie Radio S.A.	Opole/Chrzelice	94,50	10,0	Program 1 PR
PR - Radio Opole S.A.	Głubczyce	94,80	1,0	Radio Opole
Diecezja Opolska	Olesno	94,90	0,1	RADIO PLUS OPOLE
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Opole	95,30	60,0	RMF FM
PR - Radio Opole S.A.	Kluczbork	96,30	30,0	Radio Opole
Diecezja Opolska	Nysa	96,70	0,1	RADIO PLUS OPOLE
INFORADIO Sp. z o.o.	Opole	96,90	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFOR.
Polskie Radio S.A.	Kędzierzyn-Koźle	97,30	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Diecezja Opolska	Dobrodzień	97,50	0,1	RADIO PLUS OPOLE
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Opole	98,20	0,1	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Nysa	98,60	0,1	RADIO ZET
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Kluczbork	99,50	1,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Goświnowice k/Nysy	100,40	1,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Opole S.A.	Opole	101,20	1,0	Radio Opole
Polskie Radio S.A.	Kędzierzyn-Koźle	101,80	0,1	Program 1 PR
Radio PRO KOLOR Sp. z o.o.	Opole	102,00	0,1	RMF Maxxx - Opole
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kluczbork	102,80	5,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Opole S.A.	Opole/Chrzelice	103,20	60,0	Radio Opole
TWOJE RADIO Sp. z o.o.	Opole	104,10	0,1	Złote Przeboje 104,1 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wysoka/Góra Św. Anny	104,60	2,0	RADIO MARYJA
PR - Radio Opole S.A.	Strzelce Opolskie	105,10	1,0	Radio Opole
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Opole	106,20	0,5	PLANETA 106,2 FM
Lokalne Radio w Opolu Sp. z o.o.	Wysoka/Góra Św. Anny	106,60	4,0	RADIO BLUE 106,6 FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Kluczbork	107,40	0,4	RADIO ZET
PR - Radio Opole S.A.	Namysłów	107,70	1,0	Radio Opole
Diecezja Opolska	Wysoka/Góra Św. Anny	107,90	12,0	RADIO PLUS OPOLE

Opracowała Urszula Rzepa

Dalszy ciąg wykazu zamieścimy w nr 1 i 2/2007 ReAV

GENERATORY ARBITRALNE TEKTRONIX AWG7000

Firma Tektronix, Inc., jeden z czołowych dostawców sprzętu pomiarowego na świecie, ogłosił wprowadzenie nowej serii AWG7000 generatorów przebiegów arbitralnych (*Arbitrary Waveform Generators*). Są to najszybsze z dostępnych obecnie na rynku światowym generatorów tego rodzaju. Zaprojektowano je w taki sposób, aby sprostały wymaganiom testów bardzo szybkich magistral szeregowych i szerokopasmowych, cyfrowych urządzeń w. cz. Charakteryzując się pasmem 5,8 GHz, rozdzielczością 10 bitów i częstotliwością próbkowania do 20 GSa/s, przyrządy serii AWG7000 mogą generować bardzo szybkie przebiegi w czasie rzeczywistym, w tym także pre/de-emfazę i wielopoziomową sygnalizację do 10 Gbit/s.
Inżynierowie-projektanci wdrażający nowe techniki, takie jak: SATAIII, PCI Express 2, 2x XAUI, HDMI 1.3, ultraszerokopasmowe (UWB), najnowsze pamięci masowe i radary, muszą przetwarzać dane z większą szybkością, w szerszym paśmie i z większymi częstotliwościami, często z wykorzystaniem najnowszych, bardzo szybkich standardów. Generatory przebiegów arbitralnych są używane przy projektowaniu i testach do tworzenia, powielania i generowania idealnych, zniekształconych lub rzeczywistych sygnałów, włączając w to szumy, jitter, szpilki i inne zniekształcenia. W ten sposób generatory wspomagają tworzenie prototypów, korygowanie błędów, weryfikację oraz testy zgodności ze standardami najnowszych projektów systemów z danymi szeregowymi czy szerokopasmowych oraz cyfrowych systemów w. cz. Przyrządy AWG7000 mogą tworzyć i powielać dowolny sygnał lub generować do sześciu sygnałów równocześnie.
W generatorach AWG7000 zastosowano najnowsze rozwiązania, w tym nowy przetwornik c/a wytwarzany przy użyciu krzemowo-germanowego (SiGe) procesu technologicznego 7HP opracowanego przez firmę IBM, zwiększający rozdzielczość pionową i częstotliwość próbkowania. Częstotliwość próbkowania zwiększono z 4,2 GSa/s w produktach wcześniejszej generacji do 20 GSa/s w serii AWG7000, co daje ponad cztery razy lepsze działanie przyrządu. AWG7000 umożliwia generowanie sygnałów, a także zakłóceń do 10 Gbit/s dla aplikacji z bardzo szybkim przesyłaniem danych szeregowych oraz cyfrowych sygnałów RF/IF do 5 GHz do aplikacji szerokopasmowych, włączając w to najnowocześniejsze radary.
Interfejs użytkownika i narzędzia do tworzenia przebiegów w AWG7000 umożliwiają inżynierom już bardzo wczesne, w procesie opracowywania, proste generowanie dokładnego przebiegu, strumienia danych lub sygnału mieszanego, potrzebnego do weryfikacji koncepcji w fazie projektowania, przed wdrożeniem ich do sprzętu. Zdaniem specjalistów z firmy



Tektronix generatory AWG7000 definitywnie zwiększają możliwości opracowywania wiodących produktów i systemów przez klientów firmy.
AWG7000 wyposażono w 10,4-calowy, kolorowy ekran dotykowy LCD i intuicyjny interfejs użytkownika Windows XP. Możliwości połączenia obejmują GPIB i Gigabit Ethernet. Urządzenie jest wyposażone w 1 lub 2 kanały analogowe oraz w 2 lub 4 wyjścia znaczników umożliwiając generację przebiegów mieszanych – sygnałów analogowych oraz cyfrowych kanałów kontrolnych. W AWG7000 jest możliwość łatwej wymiany danych z dodatkowym oprogramowaniem, włączając w to MatLaba, MathCada i Microsoft Excel, które to często są wykorzystywane podczas tworzenia i generowania przebiegów, strumieni danych i sygnałów mieszanych jako pomoc w projektowaniu, tworzeniu prototypów i testach zgodności najnowszych produktów. *(r)*
Informacje: Tespol Sp. z o. o., tel. (0 71) 783 63 60, faks (0 71) 783 63 61, tespol@tespol.com.pl, www.tespol.com.pl

TESTER SIECI LAN HIOKI 3665-20

Japońska firma HIOKI wprowadziła na rynek nowy tester sieci LAN 3665-20, będący unowocześnioną wersją produkowanego wcześniej testera 3660. Przyrząd sprawdza instalacje wykonane skrętką o impedancji charakterystycznej 100 Ω, (ekranowaną i niezaekranowaną), kategorii: 3, 4, 5, 5e i 6. Łączy się z testowaną instalacją za pośrednictwem gniazda RJ-45, umieszczając na drugim końcu instalacji terminator 9690.
Nowy tester wyposażono w reflektometr do obliczania długości kabla w zakresie od 2 do 300 m z rozdzielczością 0,1 m i dokładnością 4%, w przybliżeniu czterokrotnie lepszą niż testera 3660. Dokładność pomiaru zwiększa funkcja konfigurowania pomiaru długości polegająca na uwzględnieniu prędkości sygnału w kablu.



Przydatna funkcja mapy żył umożliwia wykrywanie zwarć, przerw, żył zamienionych miejscami, par o zmienionej kolejności, par rozczepionych i innych uszkodzeń oraz błędnych połączeń. Dostarczane za dodatkową opłatą cztery terminatory „przeznaczenia" 9690-01÷9690-04 (każdy o pięciu numerach identyfikacyjnych) umożliwiają szybką identyfikację poszczególnych kabli w wiązce, co wraz z terminatorem 9690 daje możliwość zidentyfikowania 21 kabli.
Wyniki pomiarów, symbole graficzne (np. mapy żył) oraz wyniki testu (dobry, zły) są wyświetlane na dużym wyświetlaczu graficznym o rozdzielczości 128x64 punkty. Odczyt wyników pomiarów przy niedostatecznym oświetleniu zewnętrznym umożliwia funkcja podświetlenia wyświetlacza.
Tester jest zasilany z dwóch baterii LR6 wystarczających na 50 godz. pracy cyklicznej (pomiar co minutę). Czas pracy baterii wydłużają funkcje: automatycznego wyłączenia podświetlenia (po ok. 20 s), „uśpienia" przyrządu zanim naciśnie się przycisk TEST oraz automatycznego wyłączenia zasilania (po ok. 10 min braku aktywności operatora).
Przyrząd wyróżnia się niewielkimi rozmiarami (85x130x33 mm) oraz małą masą (ok. 160 g).
Producent dostarcza wraz z testerem 3665-20 futerał i terminator 9690, a jako wyposażenie opcjonalne ww. terminatory „przeznaczenia" oraz neseser 9247 mieszczący nie tylko tester, ale i akcesoria. *(lh)*
Informacje: Labimed Electronics Sp. z o. o., tel./faks (022) 649 94 52, www.labimed.com.pl, labimed@labimed.com.pl

INTERNET I TELEKOMUNIKACJA

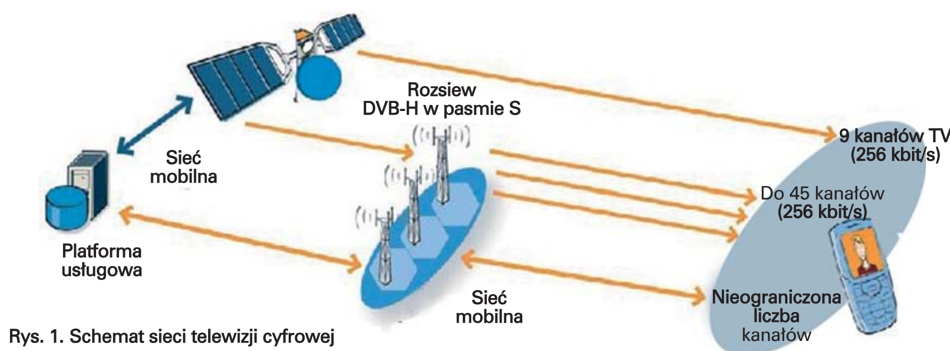
PRZEBOJE IFA 2006



Telefonia głosowa z wykorzystaniem łączy internetowych i telewizja programowa w sieciach telefonii komórkowej – gorącymi tematami tegorocznej IFA.

Operatorzy telekomunikacyjni w całej Europie przebudowują swoje sieci w celu umożliwienia przekazywania szybkich sygnałów multimedialnych, tworzą więc podstawy do przesyłania sygnałów telewizyjnych według protokołu internetowego przez DSL. We Francji takie usługi już są dostępne, w Niemczech systematyczne wdrożenie ma nastąpić w końcu bieżącego roku, pierwsze transmisje odbyły się podczas letnich mistrzostw świata w piłce nożnej. W czasie trwania wystawy IFA 2006 miał miejsce debiut tego nowego medium.

Cała Europa wprowadza masowo inną nowość – telewizję programową w sieciach telefonii komórkowej. Komercyjne nadawanie rozpoczęto w Niemczech, pierwsze transmisje odbyły się podczas mistrzostw piłkarskich, projekt pilotowy został wdrożony w rejonie miasta Regensburg, zamierzone jest jego rozszerzenie na region u zbiegu granic Austrii, Niemiec i Szwajcarii. Do nadawania będą wykorzystane różne standardy, zarówno DVB-H (*Digital Video Broadcasting – Handheld*), jak DMB (*Digital Multimedia Broadcasting*) i UMTS (*Universal Mobile Telecommuniacation System*). Do nadawania w standardzie DVB-H będzie można wykorzystywać infrastrukturę telewizji cyfrowej naziemnej (DVB-T), DMB jest multimedialnym wzbogaceniem cyfrowego radia (DAB – *Digital Audio Broadcasting*), a UMTS najnowocześniejszym standardem telefonii komórkowej, oferującym największe szybkości transmisji. Schemat funkcjonowania tej nowej telewizji cyfrowej przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat sieci telewizji cyfrowej

Rozmowy telefoniczne przez łącza internetowe

Drugim gorącym tematem telekomunikacyjnym tegorocznej wystawy IFA była telefonia głosowa z wykorzystaniem łączy internetowych. Poświęcono jej specjalny salon tematyczny – VoIP (*Voice over Internet Protocol*) World show. Pierwszy raz w historii wystawy IFA skupiono się na tematyce VoIP dla przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Zaprezentowano różne rozwiązania i tendencje rynkowe. Prognozy na rok 2007 przewidują w RFN wzrost zainteresowania telefonią przez Internnet aż o 70%. Już obecnie blisko 40 firm oferuje tego typu usługi dla odbiorców indywidulanych.

Rozmowy telefoniczne prowadzone za pośrednictwem Internetu są znacznie tańsze, szczególnie ma to znaczenie przy dużych odległościach, gdyż nie wiadomo dlaczego operatorzy telefoniczni utrzymują bezsens płacenia za rozmowę „od kilometra odległości pomiędzy rozmówcami”. To było uzasdnione w przeszłości, gdy na dużych odległościach występowało wielu operatorów ręcznych.



Rys. 2. Rodzina aparatów telefonicznych firmy Philips



Rozmowy telefoniczne wg recepty VoIP mają jeszcze jedną przewagę – ułatwiają przekazywanie obrazów.

Wiele osób może pamiętać pierwsze nieporadne próby wykorzystania Internetu do przekazywania głosu, słabą jakość przekazu, echa i przerwy w transmisji. Współczesne rozwiązania sieci rozległych (WLAN) umożliwiają uzyskanie jakości rozmów takiej, jak za pośrednictwem telefonii komórkowej. Współczesne szybkości transmisji w sieciach gwarantują szybkie przesyłanie pakietów, które z kolei umożliwiają transmisję głosu bez żadnych przerw i ech.

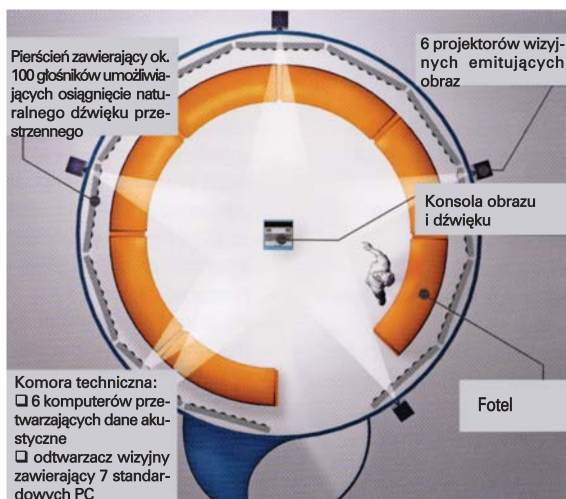
Rys. 3. Słuchawki komputerowe

Firma Philips zaprezentowała rodzinę aparatów telefonicznych DECT (*Digital Enhanced Cordless Telecommunication*) korzystających z oprogramowania Skype, ale nie wymagających korzystania z komputera, by łączyć się z Internetem. Kilka aparatów przedstawiono na rys. 2. Wszystkie mają certyfikat Skype i mogą być wykorzystywane do internetowych rozmów telefonicznych. Telefon VOIP841 jest najnowszym opracowaniem firmy i będzie wprowadzony na rynek przed świętami Bożego Narodzenia. Ma kolorowy ekran odtwarzający obrazy złożone z 64k kolorów.

Aparat VOIP080 wymaga przewodowego po-


Rys. 4. Kopuła multimedialna

łączenia z interfejsem USB komputera klasy PC, rozmowy za jego pośrednictwem mogą być prowadzone w sposób identyczny jak ze standardowych telefonów klasycznych. Kolejne dwa aparaty VOIP321 i VOIP433 używają nowo wprowadzonego przez Microsoft oprogramowania Windows Live Messenger. Jest to zestaw usług Microsoftu, który obejmuje e-mail, wyszukiwanie i mapping, ma na celu połączenie różnych firmowych programów sieciowych pod jedną marką. Został zbudowany na bazie MSN Messenger Microsoftu – używanego przez 240 milionów ludzi na całym świecie – oferuje bezpłatne rozmowy z komputera na komputer, niedrogie rozmowy z komputera na zwykłe telefony i wideokonferencje przy użyciu kamer internetowych.
Inne cechy Windows Live Messenger to ogólnodostępny katalog, dzięki któremu można rozprowadzać zdjęcia lub pliki wśród osób znajdujących się na liście kontaktowej użytkownika. Microsoft poinformował, że planuje zintegrować nowy messenger z innymi usługami Windows Live.
Na rys. 3 przedstawiono kilka modeli słuchawek preferowanych do zastosowań telekomunikacyjnych i ogólnie komputerowych.



Rys. 5. Rozmieszczenie projektorów w kopule multimedialnej

Perfekcyjna iluzja

Kopuła multimedialna (rys. 4) była prezentowana na forum naukowo-technicznym zorganizowanym przez Instytut Fraunhofera. Po raz pierwszy przedstawiono projekcję cyfrowego obrazu wewnątrz kopuły, połączoną z przestrzennym dźwiękiem z syntezatora IOSONO. Uczestnicy pokazów mogli doświadczyć perfekcyjnej iluzji audio-wizualnej.
Kino przyszłości umieszcza widza w środku akcji, pod kopułą projekcyjną zastępującą tradycyjny ekran. Projekcja obrazu na powierzchnię niepłaską wymaga specjalnego przygotowania. Taki odtwarzacz został opracowany w Instytucie Fraunhofera we współpracy z firmą Carl Zeiss, używa on oprogramowania do edycji plików wizyjnych na wewnętrznej powierzchni kopuły. Do emisji sygnałów zastosowano sześć projektorów wizyjnych, pięć umieszczonych w narożach pięciokąta foremnego wpisanego w okrąg będący podstawą kopuły i jeden umieszczony w zenicie (rys. 5). Korekcja zniekształceń jest realizowana w czasie rzeczywistym przez sześć komputerów klasy PC pracujących równolegle. W miejsce konwencjonalnych zespołów głośnikowych zastosowano trójwymiarowe pole dźwiękowe. Dźwięki wydobywają się z około setki głośników umożliwiających odtwarzanie kierunkowe – prawdziwy dźwięk przyszłości. Kopuła multimedialna może być wykorzystywana nie tylko w planetariach i kinach, ale także w parkach rozrywki i różnego rodzaju symulatorach oraz instalacjach multimedialnych.

Przenośny odtwarzacz telewizji cyfrowej

Cyfrowa telewizja przenośna (DVB-H) używa do kompresji i przekazywania wizji kodeków multimedialnych MPEG-4 AVC (*Advanced Video Coding* – zaawansowane kodowanie wizji), a do fonii MPEG-4 HE-AAC (*High Efficiency Advanced Audio Coding* – zaawansowane kodowanie fonii o dużej skuteczności).
Model odtwarzacza cyfrowej telewizji przenośnej firmy BenQ jest przedstawiony na rys. 6. Moduł umożliwia odtwarzanie cyfrowych programów telewizyjnych z rozdzielczością 320 x 240 pikseli (QVGA) z odświeżaniem obrazu 25 razy na sekundę.

Rozmowy telefoniczne i telewizja cyfrowa

Wśród najbardziej interesujących innowacji w dziedzinie telekomu-


Rys. 6. Moduł DVB-H firmy BenQ

nikacji ruchomej prezentowano telefon, który może pracować nie tylko jako komunikator, ale także jako przenośny odbiornik telewizji cyfrowej firmy LG (rys. 7). Ten pierwszy na świecie telefon z możliwością odbioru telewizji cyfrowej, oznaczony LG-U900, jest przenośnym telefonem komórkowym UMTS i telewizorem z ekranem o przekątnej 2,2" i rozdzielczości 240x320 pikseli. Pojemność baterii (950 mAh) wystarcza na odbiór programu telewizyjnego przez 3 godziny. Telefon jest wyposażony także w kamerę cyfrową o rozdzielczości 1,3 megapikseli (VGA) oraz wewnętrzną pamięć o pojemności 58 MB.

Muzyka kopiowana bezpośrednio do telefonów komórkowych

Ponad 600 tys. utworów muzycznych oczekuje odbiorców – użytkowników nowych telefonów Nokia 6280, a także Sony Ericsson W810i oraz K610i w niemieckiej sieci O2 (Germany). Posiadając kartę pamięci i odtwarzacz muzyczny, abonenci sieci mogą kopiować swoje ulubione piosenki bezpośrednio do swoich telefonów bez pośrednictwa komputerów. Firma zapowiada, że wprowadzi możliwość rejestracji pełnych koncertów.


Rys. 7. Telefon jako odbiornik telewizyjny

Uproszczona obsługa Internetu

Firma ComBOTS opracowała nowe oprogramowanie znakomicie upraszczające wszystkie operacje internetowe, czyli przesyłanie filmów, obrazów i tekstów, sprowadzające się do działań metodą „przeciągnij i upuść". Bezpłatna wersja beta tego oprogarmowania znajduje się na stronie http: //www.combots.com/testcombots.html? language=en. Obsługa wszystkich funkcji, jak określają przedstawiciele firm, jest dziecinnie prosta. *(cr)* ■

TRANSMISJA DANYCH W ŚRODOWISKU PRZEMYSŁOWYM

Za pomocą rozwiązań Wireless MUX firmy Phoenix Contact możliwa jest bezprzewodowa transmisja sygnałów cyfrowych i analogowych między dwoma punktami na odległość do 400 metrów.

Jeżeli istnieje potrzeba dokonania pomiarów i przesłania wyników oraz sygnałów sterujących od/do urządzeń rozrzuconych na dużej przestrzeni, to można zacząć od kopania rowów, układania kabli i montażu przewodów, co pociąga za sobą duże koszty. Dodatkowo koszty poniesione na uzyskanie pozwoleń przed uruchomieniem przedsięwzięcia zwiększają wydatki. Lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie linii radiowej.



Rys. 1. Moduł Wireless MUX OMNI

Można to zrobić bardzo szybko, oszczędzając łatwo kilka tysięcy złotych. Gdziekolwiek trzeba pokonać takie przeszkody, jak ulice, linie kolejowe lub rzeki, przemysłowa linia radiowa stwarza nowe rozwiązania przy ułamku kosztów tradycyjnych rozwiązań alternatywnych.

Bezprzewodowa transmisja sygnału jest korzystna również w odniesieniu do budowy maszyn oraz ich instalacji. Kanały kablowe w halach produkcyjnych są kosztownymi elementami podatnymi na wysoki stopień zużycia. Zakup, serwis i części zapasowe oraz koszty wynikające z przestojów powodują, że kanał kablowy staje się rozwiązaniem drogim. Połączenie radiowe nie wymaga konserwacji i zmniejsza koszty.

Za pomocą rozwiązania Wireless MUX jest możliwa bezprzewodowa transmisja sygnałów cyfrowych i analogowych pomiędzy dwoma punktami na odległość do 400 m, w zależności od warunków.



Rys. 2. Moduł Wireless MUX PANEL



Rys. 3. Sygnalizacja stanu sygnału



Rys. 4. Wskaźnik jakości łącza



Rys. 5. Złącze śrubowe

Transmisja zastosowana w Wireless MUX wykorzystuje przemysłowy standard Bluetooth (IEEE 802.15.1), szczególnie odporny na zakłócenia. Dzięki „skakaniu" po częstotliwościach 79 kanałów nadawczych, częstotliwość zmienia się 1600 razy na sekundę. Kanały zajęte przez inne systemy bezprzewodowe, np. system WLAN-802.11b/g, są rozpoznawane i nie wykorzystywane.

Pakiety Wireless MUX OMNI i Wireless MUX PANEL

Wireless MUX jest pakietem gotowym do bezpośredniego wykorzystania (*Ready to use*), co oznacza sekwencję instalacji: rozpakować – dołączyć – włączyć i połączenie bezprzewodowe działa.

Pakiet jest dostarczany odpowiednio z antenami dookólnymi OMNI (rys. 1) lub z anteną kierunkową PANEL (rys. 2). W hali przemysłowej możliwe są więc zakresy działania pomiędzy 50 i 100 m. Na zewnątrz, w linii widoczności na odległość ponad 200 m, a w przypadku pakietu MUX nawet do 400 m. Zasięgi zależą w znacznym stopniu od warunków poszczególnych lokalizacji. Pakiety mają 16 wejść cyfrowych i 16 wyjść cyfrowych, 2 wejścia i wyjścia analogowe 0÷10 V lub 0÷20 mA. Dane cyfrowe i analogowe przesyłane są automatycznie, cyklicznie w czasie krótszym niż 10 ms.

Transmisja jest bezpieczna, następuje kodowanie danych 128-bitowych, ze stałym i jednoznacznym przypisaniem modułów, przekazywanie danych następuje za pośrednictwem niewidocznego dla innych urządzeń systemu Bluetooth. Cykliczna transmisja danych ma opóźnienie sygnału mniejsze niż 10 ms. Rozwiązanie jest przyjazne dla sieci bezprzewodowej (WLAN), brak jest wzajemnych zakłóceń pomiędzy WLAN 802.11b/g i Wireless MUX. Moc transmitowanego sygnału jest redukowana do minimalnego wymaganego poziomu.

Wyraźnie widoczne (rys. 3) diody świecące (LED) dostarczają informacji o bieżącym stanie sygnału, ewentualnym przeciążeniu lub zwarciu na wyjściu.

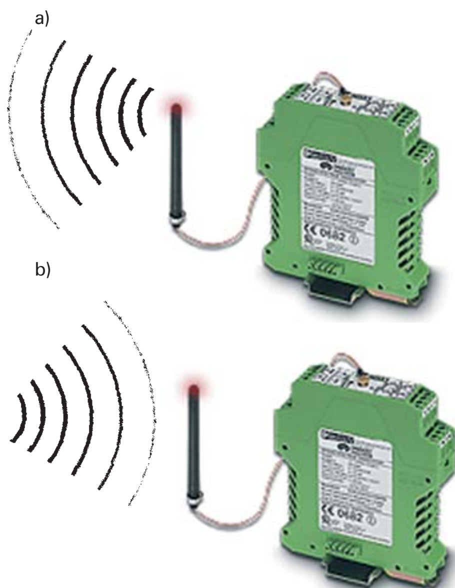
Wskaźnik jakości łącza (rys. 4) pokazuje na bieżąco jakość toru transmisji w czterech stopniach. Wskaźnik FS (*Fail-Save*) informuje o ewentualnym zerwaniu połączenia bezprzewodowego.

Dzięki wtyczkom *Inline* ze złączem śrubowym (rys. 5) okablowanie wykonuje się szybko i prosto.

Bezprzewodowa transmisja sygnału z czujników

Za pomocą nowego systemu radiowego RAD-ISM-2400-SET-UD można bezpiecznie przesyłać i odbierać sygnały z czujników analogowych i cyfrowych. Można stosować połączenia bezpośrednie i układy wielu odbiorników w celu zwielokrotnienia lub rozdzielenia sygnałów.

Nadajnik (rys. 6a) pobiera dwa sygnały cyfrowe w zakresie 10÷30 V AC/DC i jeden



Rys. 6. Nadajnik (a) i odbiornik (b)

prądowy sygnał analogowy (4÷20 mA). W odbiorniku (rys. 6b) sygnały cyfrowe są dostępne w postaci zwarcia lub rozwarcia dwóch styków przekaźnikowych lub wyjść prądowych 4÷20 mA i mogą być wykorzystane do dalszego przetwarzania. Stan połączenia radiowego jest badany za pośrednictwem trzeciego przekaźnika.
System dwukierunkowy można rozszerzać za pomocą modułów. Funkcje wejść/wyjść analogowych lub cyfrowych można więc uzupełniać dodatkowymi modułami wtykowymi. *(cr)*

WZOREM – KARTA KREDYTOWA

Znana firma japońska NEC wypuściła telefon komórkowy model N908, mający w przybliżeniu gabaryty karty kredytowej. Powszechnie używane plastikowe karty bankowe mają wymiary 85,6×53,98 mm. Telefon N908 ma w przybliżeniu taką samą długość i szerokość, lecz jego grubość wynosi 12,8 mm. Powinien więc bez problemów mieścić się w naszym portfeliku.
Aparat ma wbudowaną kamerę o rozdzielczości 1,3 megapikseli, port USB i gniazdo dla kart pamięci Flash MicroSD. Przewidziano także bezprzewodowy interfejs Bluetooth. Wprawdzie nie ma tradycyjnej klawiatury, ale jej funkcję spełnia ekran czuły na dotyk. Dostępne są tyko przyciski o podstawowym znaczeniu, m. in. takie jak „włączanie zasilania" lub „uruchamianie kamery". Telefon obsługuje formaty mp3, AAC, AAC+, 3GP i MPEG-4.



Ale format karty kredytowej fascynuje nie tylko specjalistów od telefonów komórkowych, ale także projektantów komputerów. Izraelska firma CompuLab proponuje producentom urządzeń powszechnego użytku, aby w swoich wyrobach wykorzystywali „komputery na karcie kredytowej". Przykładem może być tutaj model CM-X270. Oferowane są jego dwie odmiany: o wymiarach 66×44 mm lub 68×58 mm. A więc mają powierzchnię nawet mniejszą niż karta kredytowa.
Na płycie znajduje się procesor Intel XScale pracujący z częstotliwością 520 MHz, pamięć operacyjna 128 MB, pamięć typu flash o pojemności 512 MB, porty Ethernet i USB, mikroskopijny kontroler graficzny będący w stanie współpracować z displejem XGA, dekoder MPEG-2/MPEG-4, karta dźwiękowa AC'97 i wiele innych rzeczy. Jest to więc gotowy do pracy komputer osobisty, może o nieco skromnych parametrach – jak na współczesną modę. Ten miniaturowy komputer ma także moduł interfejsu bezprzewodowej łączności WLAN/Wi-Fi. Firma twierdzi, że jest to obecnie jedyny taki produkt na elektronicznym rynku kompatybilny z Windows. Przewidywane obszary zastosowania są bardzo liczne, ale w pierwszym rzędzie mowa jest o przenośnych urządzeniach techniki medycznej, zautomatyzowanych kioskach, a także najróżniejszych zastosowaniach przemysłowych.



Twórcy komputera przewidują, że jego cena będzie niska – 47 dolarów przy partiach powyżej 10000 sztuk.
Jerzy Chmielewski

Opracowano na podstawie materiałów z Internetu:
www.membrana.ru/lenta/?6090
www.compulab.co.il

NOWY STANDARD TELEFONÓW IP

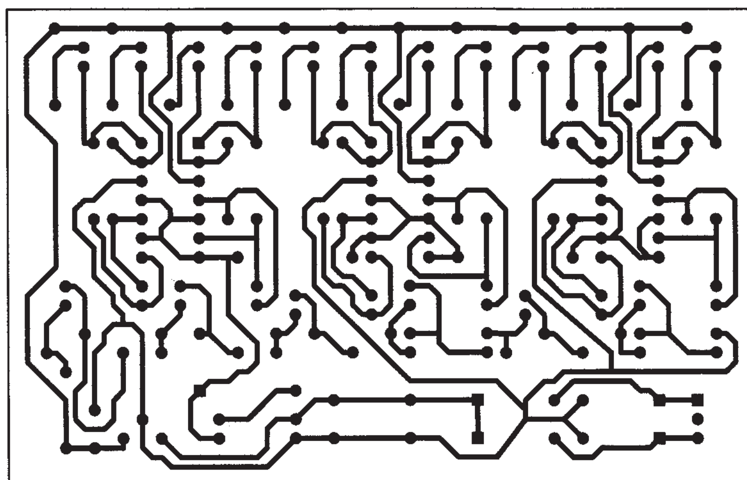
Firma Avaya Poland wprowadziła na polski rynek nową generację telefonów IP, serii Avaya one-X Deskphone Edition. Mają one ulepszone funkcje, takie jak połączenia konferencyjne z wieloma osobami i opcje mobilności, znacznie rozszerzające funkcjonalność telefonu stacjonarnego. Funkcje mobilne umożliwiają połączenie telefonu IP z telefonem komórkowym. Uproszczony dostęp do znanych i rozszerzonych funkcji uzyskano dzięki intuicyjnemu, kontekstowemu menu ekranowemu, które prezentuje informacje zależnie od tego, co robi użytkownik – telefonuje, odbiera wiadomości albo sprawdza informacje kontaktowe. *(cr)*



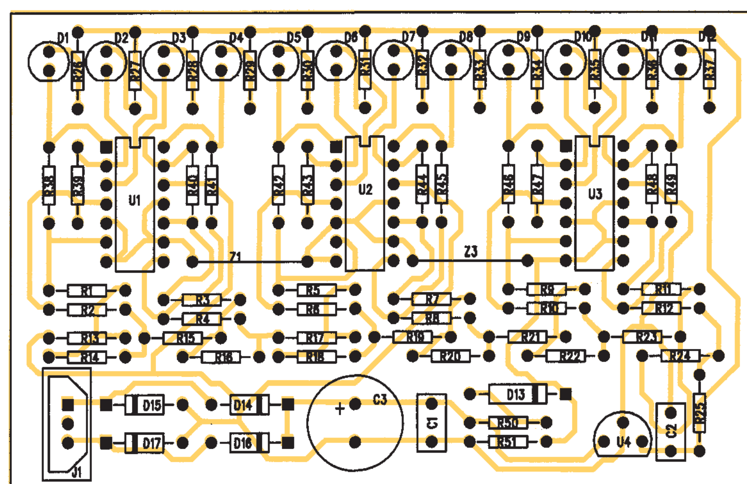
WSKAŹNIK NAPIĘCIA SIECI

Ta prosta „zabawka" umożliwia odczyt napięcia sieci energetycznej z rozdzielczością 10 V w zakresie 160÷270 V.

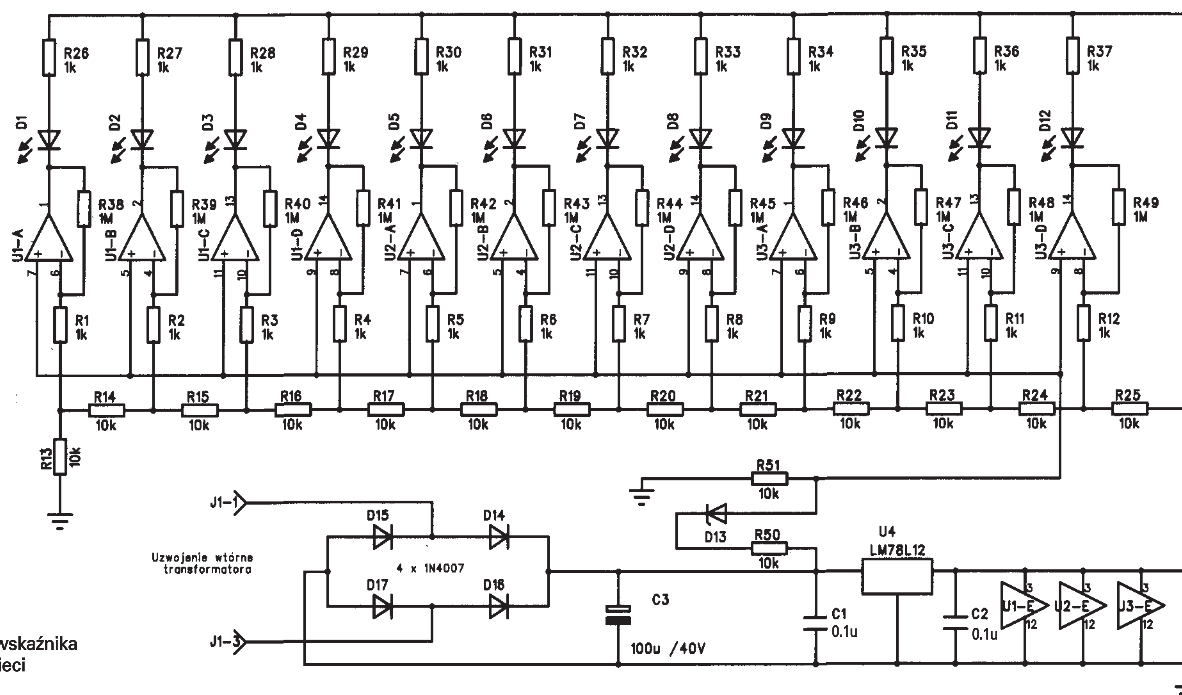
Dla nikogo nie będzie niespodzianką, że napięcie sieci energetycznej podlega często dość znacznym fluktuacjom. Z drugiej strony wiadomo, że większość urządzeń zasilanych z sieci, aczkolwiek teoretycznie odpornych na zmiany napięcia zasilającego, ulega uszkodzeniom właśnie w wyniku tych fluktuacji. Do przybliżonej oceny wartości zmian napięcia sieci może służyć prosty przyrząd, który można wykonać niewielkim nakładem kosztów. Linijka złożona z dwunastu diod świecących, oznaczonych D1÷D12 (rys. 1), wskazuje wartość napięcia sieci energetycznej. Jeżeli wartość skuteczna napięcia jest mniejsza od 160 V, to żadna dioda nie świeci. Pierwsza dioda świeci wówczas,



Rys. 2. Płytka drukowana wskaźnika napięcia sieci (skala 1: 1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia sieci

gdy wartość napięcia przekroczy 160 V, druga dioda zaświeca się przy napięciu 170 V. Liczba rozświetlonych diod wzrasta po zwiększeniu się napięcia sieci o każde 10 V. Ostatecznie, przy napięciu 270 V świecą wszystkie diody.
Do budowy wskaźnika napięcia sieci wykorzystano trzy układy scalone LM339 (poczwórne komparatory) i monolityczny stabilizator napięcia 78L12. Całość jest zasilana z wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego o nominalnym napięciu wyjściowym 15 V.
Linijkę diodową tworzy dwanaście diod D1÷D12 współpracujących z komparatorami U1A, U1÷U3D. Wejścia odwracające komparatorów są połączone z punktem połączenia diody D13 i rezystora R51, którego napięcie jest proporcjonalne do napięcia sieci energetycznej. Wejścia nieodwracające, zasilane ze stabilizowanego źródła zasilania, są dołączone do poszczególnych punktów szeregu precyzyjnych rezystorów tworzących łańcuch napięć odniesienia. Rezystory R13÷R25 zostały tak dobrane, że tworzą szereg napięć odniesienia: 0,93, 1,87, 2,80, 3,73, 4,67, 5,60, 6,53, 7,46, 8,40, 9,33, 10,27 i 11,20 V. Kiedy napięcie sieci energetycznej zmienia się w zakresie 160÷270 V, zmienia się również napięcie na anodzie diody D13. Napięcie na kondensatorach C3 i C1 zmienia się w przybliżeniu w zakresie od 13,3 do 24,1 V. Dioda D13 powoduje, że napięcie na rezystorze R51 jest o 12 V mniejsze.
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)* ■

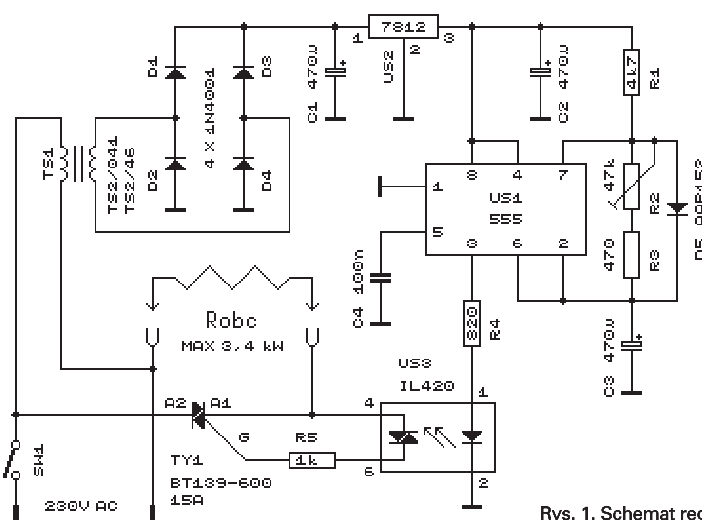
REGULATOR MOCY

Opis prostego regulatora mocy, nadającego się do zastosowania przy obciążeniach o charakterze rezystancyjnym, o dużej bezwładności termicznej

Do regulacji mocy odbiorników energii elektrycznej stosuje się najczęściej scalone regulatory fazowe – sterujące kątem fazowym przepływu prądu pobieranego z sieci. Taki sposób sterowania umożliwia płynną regulację mocy wydzielanej w obciążeniach o charakterze rezystancyjnym i indukcyjnym. Jednak w przypadku obciążeń czysto rezystancyjnych o dużej bezwładności termicznej, np. w przypadku elektrycznych grzejników, grzałek i kuchenek elektrycznych możliwe jest zastosowanie sterowania polegającego na cyklicznym włączaniu i wyłączaniu obciążenia. Jest to najprostszy sposób regulacji mocy.

Opis układu

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 1.
Układ scalony US1 generuje falę prostokątną, w której czas trwania impulsu na wyjściu (końcówka 3) wynosi zawsze 1,5 s, a przy zmianach położenia suwaka potencjometru R2 zmienia się czas przerwy pomiędzy impulsami sterującymi w zakresie 0,153÷15,3 s. Współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu może zatem zmieniać się w granicach 9÷90% w zależności od położenia ślizgacza potencjometru R2. Wraz ze zmianą współczynnika wypełnienia zmienia się okres wytwarzanego przebiegu od 1,653 s (wypełnienie 90%) do 16,8 s (wypełnienie 9%).

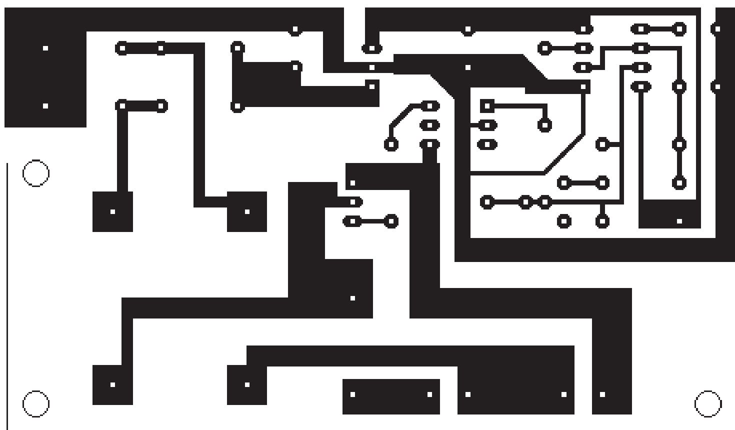


Rys. 1. Schemat regulatora mocy

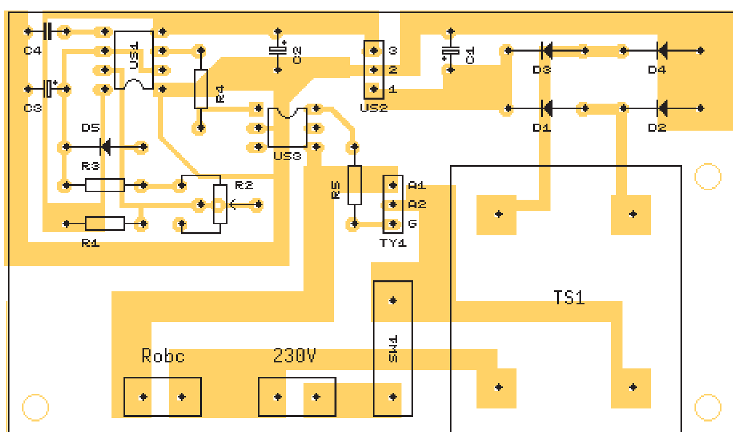
Parametry generowanego przebiegu prostokątnego są uzależnione od wartości elementów C3, D5, R1, R2 i R3. Kondensator C3 ładuje się za pośrednictwem rezystora R1 i diody D5, natomiast rozładowanie następuje przez rezystory R2 i R3. Dzięki takiemu sposobowi ładowania i rozładowania kondensatora C1 możliwe jest uzyskanie współczynnika wypełnienia mniejszego od 50%.
Układ scalony US1 steruje optotriakiem US3, który włącza triak TY1 sterujący obciążeniem R_{obc}.
Na płytce regulatora znajduje się ponadto zasilacz stabilizowany z transformatorem TS1 obniżającym napięcie sieci do ok. 15 V. Dalej znajduje się prostownik z diodami D1÷D4 połączonymi w mostek Graetza, do wyjścia którego jest dołączony stabilizator US2. Kondensatory C1 i C2 wygładzają i filtrują napięcia zasilające.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce drukowanej (rys. 2) należy wykonać zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 3. Triak należy wyposażyć w radiator o wymiarach 20 x 40 mm². W układzie prototypowym zastosowano triak o obciążalności prądowej 15 A co umożliwiło sterowanie obciążeniami do 3,4 kW. Po zastosowaniu triaka o maksymalnym prądzie 25 A można sterować obciążeniami o mocy do 5,7 kW.
Ścieżki płytki drukowanej przewodzące duże prądy do 15 A należy pogrubić przez nalutowanie drutu miedzianego 1,5 mm na całej długości ścieżek. Zlekceważenie tego zalecenia może doprowadzić do nadmiernego wydzielania ciepła, wzrostu temperatury ścieżki i w konsekwencji do jej odklejenia od laminatu lub przepalenia. W miejscach oznaczonych jako R_{obc} i 230 V można wlutować złącza ze skręcanymi stykami lub kołki lutownicze do których będą przylutowane prze-



Rys. 2. Płytka drukowana regulatora mocy (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

wody od zasilania i do obciążenia. W miejsce SW1 montujemy przełącznik sieciowy którego styki będą w stanie przełączać duże prądy.

Zmontowaną płytkę regulatora należy umieścić wewnątrz obudowy. W górnej pokrywie obudowy montujemy gniazdo sieciowe 230 V dołączone do styków R_{obc} na płytce. W tylnej płytce czołowej wykonujemy przepust dla kabla sieciowego, natomiast na przedniej montujemy potencjometr R2 połączony z płytką przewodami montażowymi oraz przełącznik sieciowy SW1.

Uruchomienie rozpoczynamy od sprawdzenia montażu mechanicznego i elektrycznego. Po dołączeniu układu do sieci zasilającej (włączony przełącznik SW1) sprawdzamy napięcia zasilające na wejściu stabilizatora US2 – końcówka 1 i na jego wyjściu – końcówka 3. Jeżeli są one prawidłowe to możemy dołączyć do końcówki 3 układu US1 diodę LED z szeregowym rezystorem ograniczającym 820 Ω. Teraz sprawdzamy częstotliwość „migania" diody przy dwóch skrajnych położeniach ślizgacza potencjometru R2. Czas świecenia diody powinien być stały. Zmianie ma podlegać jedynie czas zgaszenia diody. Teraz możemy sprawdzić pracę przełącznika tyrystorowego. W miejsce R_{obc} podłączamy żarówkę na napięcie 230 V i sprawdzamy częstotliwość jej „migania", tak jak za pomocą diody. Sprawdzamy również możliwość regulacji potencjometrem R2. ■

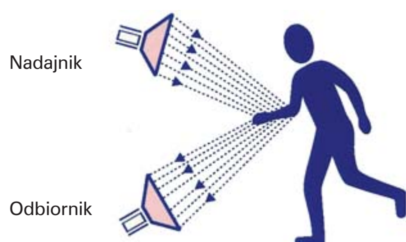
Mariusz Janikowski
bc107@poczta. onet. pl

DETEKTOR ZBLIŻENIOWY

Układ automatycznie informuje o zbliżaniu się klienta do witryny sklepowej lub alarmuje, że intruz wtargnął do obszaru kontrolowanego.

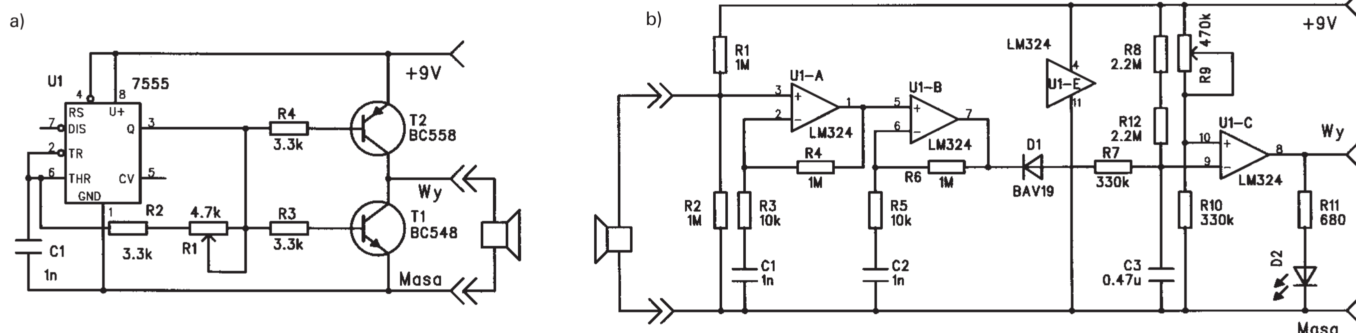
Ultradźwiękowy detektor zbliżeniowy zawiera dwa niezależne, zasilane bateryjnie bloki funkcjonalne tworzące łącze ultradźwiękowe, w którym decydujące funkcje spełniają dwa ultradźwiękowe przetworniki piezoceramiczne pracujące przy częstotliwości ok. 40 kHz. Przetwornik nadawczy, zasilany przebiegiem napięciowym o kształcie fali prostokątnej o częstotliwości ok. 40 kHz, emituje falę ultradźwiękową, która po odbiciu się od znajdującego się w pobliżu obiektu pada na przetwornik odbiorczy i wytwarza na nim sygnał elektryczny. Współpracujący z nim układ elektroniczny przetwarza sygnał, który informuje o obiekcie znajdującym się w pobliżu detektora ultradźwiękowego. Układ może znaleźć zastosowanie jako urządzenie informujące o obecności osób w chronionym obszarze (rys. 1). Ciekawym zastosowaniem może być informowanie sprzedawców o osobach zainteresowanych określonym towarem albo automatyczne udzielanie zainteresowanym klientom dodatkowych informacji o oglądanym towarze.

Na rys. 2a przedstawiono schemat części nadawczej detektora zbliżeniowego. Zastosowano w niej układ czasowy 7555 – wersja CMOS popularnego bipolarnego monolitycznego timera 555. Został on skonfigurowany do pracy jako multiwibrator astabilny, który może być dostrojony do częstotliwości rezonansowej przetwornika, służy do tego celu potencjometr R1. Sygnał z wyjścia multiwibratora (Q) jest, za pośrednictwem wzmacniacza komplementarnego z tranzystorami T1 i T2, przekazywany do przetwornika nadawczego.



Rys. 1. Zasada działania detektora zbliżeniowego

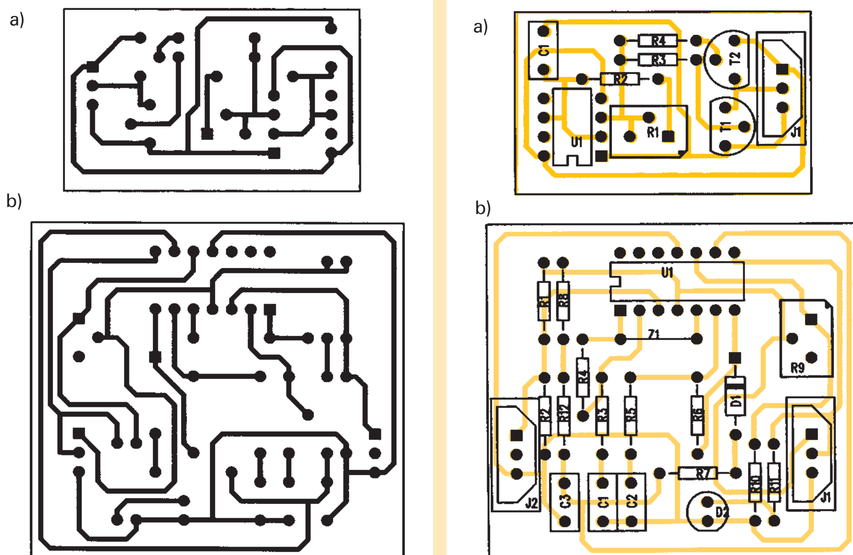
Zadaniem stopnia wejściowego części odbiorczej (rys. 2b) jest silne wzmocnienie sygnału pochodzącego od odbicia fali ultradźwiękowej od obiektu i padającej na przetwornik odbiorczy. Stopień wejściowy składa się z dwóch wzmacniaczy operacyjnych (U1A i U1B) z pomocniczymi elementami C1÷C2 i R1÷R6. Wzmacniacze wchodzące w skład układu scalonego LM324 charakteryzują się dostatecznie dużym wzmocnieniem napięciowym z otwartą pętlą, szerokim pasmem przenoszenia i małym poborem prądu ze źródła zasilania oraz mogą być zasilane z pojedynczego źródła. Każdy ze stopni charakteryzuje się wzmocnieniem ok. 100 wyznaczonym przez stosunek rezystancji R4/R3 i R6/R5.



Rys. 2. Schemat detektora zbliżeniowego: a – część nadawcza, b – część odbiorcza

Zbliżenie się osoby do miejsca zainstalowania detektora powoduje wytworzenie dość dużego sygnału na wyjściu wzmacniacza U1B, a następnie jego scałkowanie przez elementy D1, C3 i R7. Powstający sygnał jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza U1C pracującego jako komparator porównujący sygnał z napięciem odniesienia wytworzonym przez elementy R9 i R10. Przy dostatecznie silnym sygnale wejściowym następuje zmiana stanu komparatora, co jest sygnalizowane świeceniem diody D2. Sygnał logiczny, powstający na wyjściu komparatora może być wykorzystany do współpracy z urządzeniem alarmowym.

Na rys. 3 przedstawiono płytki drukowane układu, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów. *(cr)*



Rys. 3. Płytki drukowane detektora zbliżeniowego (skala 1: 1): a – część nadawcza, b – część odbiorcza

Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych detektora zbliżeniowego: a – część nadawcza, b – część odbiorcza

RÓŻNE

PROBLEMY ZE ZUŻYTYMI PŁYTKAMI DRUKOWANYMI (1)

Płytki drukowane ze zużytych urządzeń to poważny problem ekologiczny. Dr inż. Tomasz Buczkowski z Politechniki Warszawskiej omawia metody recyklingu tych kłopotliwych odpadów.

Skala produkcji

Obwody drukowane stanowią podstawę konstrukcji większości urządzeń elektronicznych. Przyspieszone w wyniku postępu technologicznego i działań marketingowych „starzenie się" sprzętu elektronicznego sprawia, iż szybko rośnie ilość odpadów zawierających płytki drukowane. Szacuje się, iż płytki drukowane stanowią ok. 3% (wagowo) zużytego sprzętu elektronicznego. Zmontowane płytki zawierają liczne substancje, w tym znaczące ilości substancji toksycznych, zagrażających zdrowiu i środowisku w przypadku ich składowania na wysypiskach bądź spalania.

Rosnąca świadomość tych zagrożeń jak również możliwość odzyskiwania cennych podzespołów oraz materiałów sprawiają, iż podejmuje się w skali światowej intensywne prace legislacyjne, badawcze, organizacyjne i techniczne zmierzające do rozszerzenia zakresu recyklingu płytek. Jednocześnie są podejmowane prace badawcze mające na celu opracowanie zarówno nowych materiałów podłożowych płytek, jak również nowych, przyjaznych dla środowiska technologii ich produkcji oraz zagospodarowania po zużyciu.

Przybliżony skład materiałowy typowych zabudowanych płytek drukowanych [3]

Materiał	Zawartość [%]
Niemetale – np. polimer zbrojony włóknem szklanym	~70
Miedź	~16
Lutowie	~ 4
Aluminium	~ 5
Żelazo, ferryty	~ 3
Nikiel	~ 1
Cynk	~ 1
Srebro	0,05
Złoto	0,03
Pallad	0,01
Inne (bizmut, antymon, tantal, ...)	<0,01

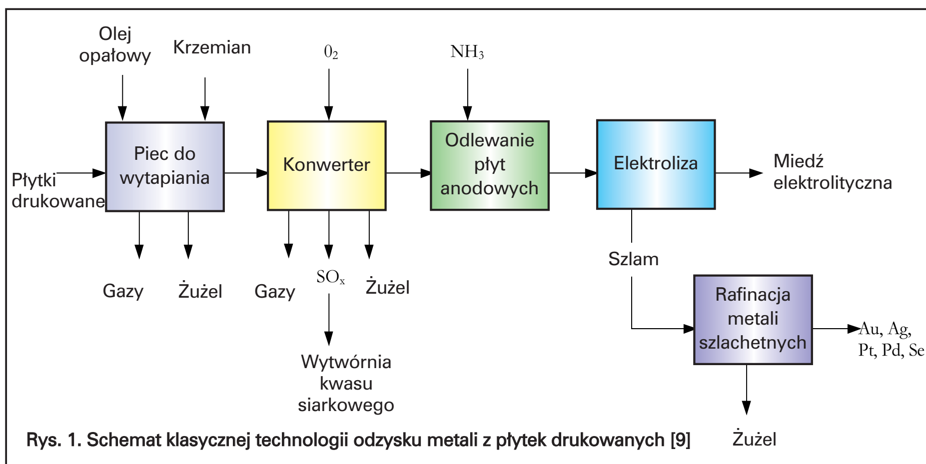
Materiały stosowane w konstrukcji płytek drukowanych – szkodliwość

Znane analizy cyklu życia płytek drukowanych (LCA-*Life-Cycle Assessment*) obejmują zwykle tylko fazę ich produkcji oraz użytkowania. Przykładowo, analiza porównawcza [1] płytek z żywic epoksydowych (z popularnego materiału FR4) oraz płytek ceramicznych (Al_2O_3) objęła wpływ ich produkcji oraz użytkowania na środowisko wyrażone przez sześć parametrów charakteryzujących:
- zakwaszenie środowiska,
- właściwości toksyczne,
- tworzenie utleniaczy fotochemicznych,
- niszczenie warstwy ozonowej,
- ocieplenie klimatu,
- zużycie energii pierwotnej.

W pierwszych dwóch kategoriach produkcja płytek ceramicznych okazała się nieco bardziej szkodliwa niż płytek epoksydowych, w pozostałych dużo silniejsze niepożądane oddziaływanie wykazano w przypadku płytek epoksydowych. Okazało się, iż decydujące znaczenie ma bardzo duże zużycie energii oraz materiałów pomocniczych niezbędnych do wyprodukowania płytek z podkładem epoksydowym.

Z konstrukcyjnego punktu widzenia można wyróżnić dwa podstawowe składniki zmontowanych płytek drukowanych: właściwe płytki oraz związane z nimi podzespoły elektroniczne (bierne, aktywne), elektromechaniczne (np. przekaźniki, złącza) oraz mechaniczne (np. wsporniki, elementy montażowe). Z punktu widzenia technologii recyklingu we wszystkich typach płytek drukowanych: jedno- i dwustronnych oraz wielowarstwowych realizowanych zarówno jako sztywne, jak też giętkie wyróżnia się natomiast trzy zasadnicze składniki:
- podłoże – najczęściej laminat z materiałów o właściwościach izolacyjnych lub ceramika,
- pola metalowe – (głównie ścieżki przewodzące, pola lutownicze i stykowe oraz metalizowane otwory przelotowe) na powierzchni lub wewnątrz laminatu,
- zamontowane – najczęściej przylutowane – podzespoły.

W powszechnym użyciu jest kilkadziesiąt typów materiałów podłożowych o różnych parametrach mechanicznych oraz elektrycznych [2]. Wśród nich najpopularniejsze są laminaty papierowo-fenolowe (np. FR-2), szklano-epoksydowe (np. FR-4), szklano-poliestrowe oraz szklano-teflonowe. Głównymi składnikami płytek podłożowych są: włókno szklane, papier, tworzywa sztuczne – najczęściej żywice fenolowa, epoksydowa, melaminowa, poliestrowa, poliimidowa z dodatkiem bromowanych środków przeciwpalnych, bądź materiały ceramiczne – najczęściej dwutlenek krzemu oraz tlenek glinowy.



Rys. 1. Schemat klasycznej technologii odzysku metali z płytek drukowanych [9]

Ścieżki przewodzące pełnią funkcję zarówno przewodów łączących poszczególne punkty obwodów o stałych skupionych, jak też linii paskowych i innych elementów biernych obwodów mikrofalowych o stałych rozłożonych. Pola metalowe – ścieżki przewodzące i pola lutownicze są realizowane obecnie niemal wyłącznie metodą subtraktywną – przez wytrawianie zbędnych obszarów folii miedzianej pokrywającej płytki (bądź frezowanie mechaniczne lub laserowe w przypadku rozwiązań małoseryjnych). Materiałem powszechnie używanym do wykonywania ścieżek i pól jest miedź z powłokami zapobiegającymi utlenianiu z cyny, ołowiu, niklu, złota, palladu i srebra oraz

węgiel i specjalne pasty przewodzące w przypadku płytek ceramicznych.

Zmontowane na płytkach metodą przewlekaną lub powierzchniową bierne i aktywne podzespoły elektroniczne cechuje różnorodny skład materiałowy. Ponadto, poszczególne materiały występują z reguły w małych ilościach. Oba te czynniki znacznie utrudniają techniczną realizację recyklingu oraz podważają jego opłacalność. W rezultacie większość odpadowych płytek drukowanych trafia wraz ze zużytym sprzętem EE na wysypiska. Przykładowo, raport [3] z 2002 r. stwierdza, iż w Wielkiej Brytanii rocznie powstaje ok. 50 tys. ton odpadów płytek drukowanych (ok. 10 tys. ton odpadów produkcyjnych oraz ok. 40 tys. ton zużytych płytek zabudowanych), z czego tylko ok. 15% jest poddawanych różnym formom recyklingu. Przybliżony skład materiałowy typowych zabudowanych płytek drukowanych według różnych autorów przedstawiono w tablicy [3]. Szczególnie groźna dla zdrowia i środowiska jest obecność w zużytych płytkach drukowanych toksycznych metali (ołów, rtęć, antymon, kadm, chrom, beryl) oraz chlorowcowych i bromowanych dodatków przeciwpalnych do żywic, z których wykonane są płytki podłożowe (por. ReAV 6/2003). Występująca w płytkach w znaczących ilościach miedź oraz srebro są toksyczne dla organizmów wodnych.

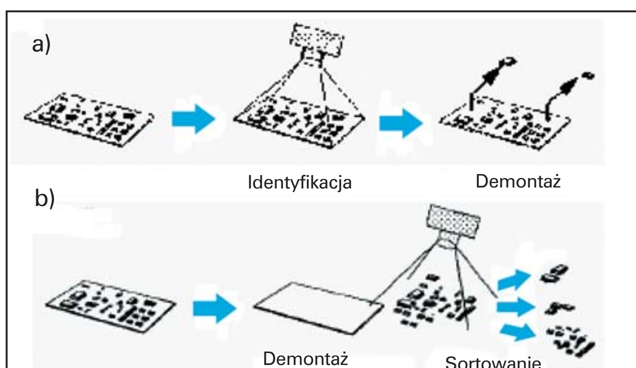
Szczególne zagrożenia stwarzane przez zużyte zabudowane płytki drukowane znalazły wyraz w regulacjach prawnych dotyczących zużytego sprzętu EE, w których poświęcono im specjalne zapisy w Dyrektywach UE (por. ReAV 2/2004) oraz opartym na nich prawie krajowym. Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym [4], wchodząca w życie sukcesywnie w latach 2006÷2008, zobowiązuje podmioty prowadzące zakłady przetwarzania do „usunięcia niezwłocznie" z zebranego zużytego sprzętu EE płytek obwodów drukowanych z telefonów komórkowych oraz z innych urządzeń, jeśli powierzchnia płytek przekracza 10 cm². Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 1 lipca 2006 r ograniczyło stosowanie w sprzęcie EE pewnych szkodliwych substancji, a zwłaszcza ołowiu, rtęci i kadmu, co ma daleko idące następstwa związane przede wszystkim z koniecznością przejścia na montaż płytek z użyciem bezołowiowych stopów lutowniczych [5] (por. ReAV 11/2004).

Z uwagi na korzyści dla środowiska – zmniejszenie strumienia odpadów kierowanych na wysypiska i do spalarni, zachowanie zasobów naturalnych oraz zmniejszenie zanieczyszczeń, jak również korzyści społeczne – nowe miejsca pracy w zakładach naprawczych oraz przemyśle związanym z recyklingiem – przedłużenie pracy sprzętu EE przez ponowne użycie całych płytek drukowanych, jak również recykling zdemontowanych płytek oraz podzespołów są uważane za ważne zadania organizacyjne, badawcze i konstrukcyjne. Powszechna jest opinia, iż hierarchia różnych sposobów zagospodarowania płytek drukowanych jest następująca (od najkorzystniejszych do najbardziej szkodliwych) [6]:

- ponowne użycie płytek w całości,
- ponowne użycie (recykling) płytek i podzespołów,
- recykling materiałowy,
- spalanie,
- składowanie.

Recykling płytek drukowanych

Przedłużenie użytkowania płytek oprócz oczywistych korzyści dla środowiska stwarza duże korzyści społeczne – nowe stanowiska pracy w zakładach naprawczych oraz możliwość udostępnienia „odświeżonego", sprawnego sprzętu ludziom, których nie stać na sprzęt nowy. Ponowne użycie całych płytek drukowanych po ich ewentualnej naprawie, „odświeżeniu" i przetestowaniu jest z powodzeniem stosowane przez niektóre firmy w odniesieniu do własnego sprzętu. Obszerny poradnik dotyczący technologii napraw płytek drukowanych jest dostępny w Internecie [7].



Rys. 2. Podstawowe metody demontażu zabudowanych płytek drukowanych [11]: a – demontaż selektywny, b – demontaż całkowity

Dotychczasowe systemy recyklingu płytek drukowanych z zamontowanymi podzespołami są zorientowane głównie na odzyskiwanie metali, zwłaszcza metali szlachetnych. Szacuje się, iż ok. 90% wartości zużytych płytek stanowią zawarte w nich złoto i pallad [3]. W różnym stadium zastosowania są metody recyklingu materiałowego prowadzonego metodami mechanicznymi, pirometalurgicznymi, hydrometalurgicznymi oraz pirolityczną [8] (por. też ReAV nr 8,9/2004). Metody mechaniczne polegają na rozdrabnianiu płytek i fizycznej separacji metali. Główne zalety tych metod to przebieg procesów w temperaturze otoczenia i uzyskiwanie czystych frakcji metalicznych, jednak problem stanowi pozbywanie się pozostałych odpadów. Metody pirometalurgiczne polegają na wytapianiu metali. Ich zaletami są: niskie koszty oraz zmniejszenie objętości i ciężaru pozostałych odpadów. Jest to jednak okupione koniecznością kosztownej filtracji i kontroli gazów wylotowych w celu uniknięcia zanieczyszczeń powietrza. Metody hydrometalurgiczne polegają na chemicznym przetwarzaniu rozdrobnionych płytek. Cechuje je duża wydajność, lecz wymagają one dużych nakładów na oczyszczanie i kontrolę ścieków. Metoda pirolityczna polega na dwuetapowej obróbce termicznej płytek bez dostępu tlenu. Odzyskiwane metale pozostają w postaci nieutlenionej, a jednocześnie następuje konwersja tworzyw sztucznych. Poważną przeszkodę stanowią wysokie koszty zarówno urządzeń technologicznych, jak również aparatury zabezpieczającej środowisko przed zanieczyszczeniami. Poważna światowa baza recyklingu płytek drukowanych ogranicza się współcześnie do czterech przedsiębiorstw zorientowanych na odzysk metali metodami hutniczymi: Boliden AB (Szwecja), Noranda Recycling Inc. (Kanada), Umicore SA (Belgia) oraz Norddeutsche Affinerie AG (Niemcy). Oprócz miedzi odzyskuje się z odpadów sprzętu EE także nikiel, złoto, srebro, platynę, pallad, selen i tellur [9]. Schemat klasycznej technologii odzysku metali z płytek drukowanych przedstawiono na rys. 1 [9].

Dodatkowe problemy stwarza przejście przemysłu elektronicznego z klasycznych stopów lutowniczych cynowo-ołowiowych (typowo Sn63 / Pb37) na stopy bezołowiowe zawierające w różnych kombinacjach i proporcjach cynę, srebro, miedź, bizmut oraz antymon [10]. Przy obecnie stosowanych metodach odzysku miedzi i srebra z płytek drukowanych bizmut stanowi ich kłopotliwe zanieczyszczenie. Ponadto, wyższa temperatura topnienia nowych stopów lutowniczych zwiększa możliwość uszkodzenia podzespołów podczas demontażu [9].

Nowsze technologie recyklingu zużytych płytek przewidują zwykle wstępny demontaż oraz odzysk podzespołów. Korzystny ze względów ekonomicznych jest selektywny demontaż szczególnie cennych podzespołów. Alternatywnym sposobem jest demontaż całkowity (rys. 2) [11]. ■

Tomasz Buczkowski

Obszerny wykaz literatury do tego artykułu zamieszczamy na naszej stronie internetowej: http://radioelektronik.pl

NBOX HDTV RECORDER

Pod koniec listopada „telewizja nowej generacji" rozpoczęła sprzedaż set-top boxa z twardym dyskiem o pojemności 250 GB. Twardy dysk umożliwia realizację dwóch funkcji PVR (*Personal Video Recording*) i VoD (*Video on Demand*). Pierwsza z funkcji (PVR) jest odpowiednikiem magnetowidu, ale z dodatkowymi możliwościami. Tak jak w magnetowidzie, jest możliwe nagrywanie natychmiastowe lub z timerem. Programowanie z timerem ułatwia funkcja EPG z listą programów telewizyjnych. Wystarczy zaznaczyć program, który ma być nagrany, a data oraz czas rozpoczęcia i końca zapisu zostaną wprowadzone do pamięci timera. Inną funkcją jest oglądanie bieżącego programu telewizyjnego, a nagrywanie innego. Kolejna funkcja *Time shift* umożliwia zatrzymanie obrazu i rozpoczęcie ponownego oglądania od miejsca zatrzymania, np. spowodowanego przerwą na rozmowę telefoniczną. W buforze jest zapisanych ostatnich 60 minut oglądanego programu, dzięki czemu nie traci się ani minuty z przerwanego filmu. Szybkie przeglądanie do przodu i do tyłu nagrania z maksymalną szybkością 16xSP ułatwia znalezienie poszukiwanego fragmentu filmu. Nowością jest usługa VoD w cenie 30 zł miesięcznie. Z biblioteki kilkudziesięciu filmów i programów podzielonej na kategorie, które są widoczne na ekranie telewizora, wybiera się filmy. Można obejrzeć zwiastun filmu, przeczytać jego dłuższy opis. Filmy na twardym dysku będą przechowywane przez określony czas, po którym zostaną automatycznie skasowane i wymienione na nowe.



Do oglądania filmów w wysokiej rozdzielczości jest niezbędne połączenie łączem HDMI i telewizor spełniający wymagania ochrony praw autorskich HDCP. Do realizacji usługi VoD jest konieczny niezależny drugi kanał przesyłowy. Antena satelitarna musi mieć podwójny konwerter (twin). Dwoma kablami koncentrycznymi doprowadza się sygnały z konwertera do dwóch wejść tunerów w set-top boxie. Jeden doprowadza sygnał zawierający programy telewizyjne, a drugi filmy do zapisu na twardy dysk. Wraz z *nboxem* można kupić zestaw antenowy firmy Triax - antena eliptyczna perforowana (74 cm) z konwerterem twin (poziom szumów 0,3 dB) lub użyć zestawu antenowego innej firmy. Pozostałe funkcje są takie same jak w nboxie HDTV w wersji podstawowej, którego test zamieszczono w ReAV nr 10/2006. Cena aktywacji zestawu *nbox HDTV recordera* - 449 zł, zestawu antenowego-150 zł. W następnym ReAV zostanie zamieszczona ocena *nboxa HDTV* z twardym dyskiem. *P.J.*

POLSKA – EUROPEJSKIM CENTRUM PRODUKCJI TELEWIZORÓW

Wiosną 2007 roku w Nowej Soli powstanie wytwórnia sprzętu RTV japońskiego koncernu Funai Electric Co. Ltd. W siedzibie Polskiej Agencji Informacji i Inwestycji Zagranicznych został podpisany list intencyjny pomiędzy Rządem RP a japońskim koncernem. Została podpisana również umowa inwestycyjna pomiędzy koncernem, a Prezydentem Miasta Nowa Sól Panem Wadimem Tyszkiewiczem. Firma Funai zainwestuje w fabrykę w Nowej Soli 17,4 mln euro. Zakład powstanie w Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej. Docelowo firma zatrudni co najmniej 500 osób. Szacuje się, że przewidywana liczba nowych etatów w bezpośrednim otoczeniu inwestycji wyniesie 1700. Od kilku lat globalny popyt na telewizory LCD wzrasta dwukrotnie w skali każdego roku. Firmy z tego sektora coraz częściej wybierają Polskę jako lokalizację swoich inwestycji, dzięki czemu nasz kraj staje się europejskim centrum produkcji telewizorów. Firma Funai powstała w 1961 roku. Siedziba firmy znajduje się w Osace, w Japonii. Funai zatrudnia na całym świecie ponad 21 tysięcy osób. Swoje zakłady ma również w Chinach, Hong Kongu, Malezji i Tajlandii. *(cr)*

ZESTAWY GŁOŚNIKOWE DO SPRZĘTU PRZENOŚNEGO



Trzy nowe zestawy głośnikowe firmy Sony umożliwiają słuchanie muzyki zapisanej w odtwarzaczach Walkman, komputerach PC lub telefonach komórkowych. Wszystkie modele mają niewielkie głośniki i kompaktową obudowę kształtem przypominającą czekoladki Toblerone. Zestaw Sony CPF-NW001 (rys) współpracuje z odtwarzaczami Walkman serii NW-S600 i S700. Wystarczy zdjąć słuchawki i umieścić odtwarzacz w niewielkiej trójkątnej podstawce. Regulować można głośnością i tonami, a pilotem wybierać kolejność odtwarzania utworów. Akumulator jest ładowany nawet podczas odtwarzania muzyki. Użytkownicy komputerów PC, którzy mają ruter bezprzewodowy, będą mogli korzystać z zestawu głośnikowego CPF-IX001 z łączem Wi-Fi. Dzięki niemu można bezprzewodowo przesyłać muzykę z komputera PC do innego pomieszczenia, w którym będzie odtwarzana z wysoką jakością. Do odtwarzania muzyki z telefonów komórkowych służy zestaw CPF-MP001 ze specjalnym łączem *Fastport*. *P.J.*

ODTWARZACZE MP3 FIRMY PANASONIC



Firma Panasonic oferuje dwa niewielkie odtwarzacze mp3 z pamięciami SD. SV-SD310 (rys.) jest jednym z najmniejszych odtwarzaczy SD Audio z wyraźnym, dwuliniowym, wyświetlaczem organicznym OLED ułatwiającym przeglądanie informacji o utworach. Drugi model SV-SD710 ma duży siedmioliniowy dotykowy wyświetlacz, gwarantujący wygodną obsługę. Bardzo dobre wrażenia słuchowe zapewniają słuchawki z przetwornikami o podwójnym zakresie wychyleń membrany Double Drive i cyfrowy wzmacniacz D-Sound z funkcję dźwięku otaczającego Surround. Układ Digital Re-Master usuwa szumy z plików muzycznych. Dzięki czterozakresowemu korektorowi dźwięku słuchający łatwo dobierze parametry do ulubionego rodzaju muzyki. Funkcja znaczników Mark ułatwia szybkie oznaczanie ulubionych utworów. Oba modele umożliwiają łatwą wymianę danych z komputerem PC łączem USB 2.0, przy pomocy metody drag & drop („przeciągnij i puść"). Odtwarzacze mp3 zasilane akumulatorami Ni-MH odtwarzają muzykę przez 25 godz. (SV-SD310) i 54 godz. (SV-SD710). Ładowarka ma funkcję szybkiego doładowania akumulatorów, w ciągu 180 sekund, co wystarcza na kolejne trzy godziny słuchania muzyki. Odtwarzacze są dostępne w rekomendowanej cenie 469 zł (SV-SD310) i 599 zł (SV-SD710). *P.J.*

SYSTEMY I ZESTAWY KINA DOMOWEGO



System JVC TH-R1E

Nagrywarka DVD znacznie zwiększa możliwości zestawu lub systemu kina domowego.

System kina domowego – "wszystko w jednym", to rozwiązanie dobre dla tych, którzy nie chcą samodzielnie dobierać poszczególnych elementów kina domowego. Wystarczy go tylko dołączyć do telewizora. Każdy szanujący się producent sprzętu audio-wideo ma w swej ofercie nie tylko różnorodne systemy kina domowego, ale i zestawy, w których poszczególne elementy są dobierane ze sprzedawanych niezależnie.

W skład każdego systemu lub zestawu wchodzi amplituner często zintegrowany z odtwarzaczem DVD, oraz zwykle sześć kolumn głośnikowych. Walory użytkowe takiego sprzętu są większe, gdy zamiast odtwarzacza DVD jest dostępna nagrywarka tych płyt. A jeszcze lepiej, gdy jest ona zintegrowana z twardym dyskiem i tunerem telewizyjnym. Wtedy stary, wysłużony magnetowid można już na dobre wstawić na dno szafy. Choć taki system wydaje się być rozwiązaniem optymalnym dla każdego średnio wymagającego miłośnika kina domowego, a przy tym o niezbyt zasobnym portfelu, to niestety oferta takiego sprzętu jest niewielka. Wyróżnia się jedynie japoński Pioneer i koreański LGE. Obie firmy mają w swojej ofercie po dwa modele systemów nieźle wyposażonych w komplet niezbędnych funkcji. Choć cena całego systemu nie jest niska, to kompletując go z elementów niezależnych z pewnością wyda się dużo więcej.



System Panasonic SC-RT30EP

Amplitunery i nagrywarki

Amplituner systemu może być zintegrowany z nagrywarką lub mogą to być dwa niezależne urządzenia. To drugie rozwiązanie umożliwia szybkie unowocześnienie systemu, nie zwalnia natomiast użytkownika z obowiązku łączenia tych urządzeń (więcej kabli, więcej zajmowanego miejsca). Wystarczy tylko zmienić nagrywarkę, a te przeżywają obecnie gwałtowny rozwój. Nowo wprowadzane na rynek mają bardziej pojemny dysk twardy, więcej różnorodnych funkcji użytkowych oraz wejść i wyjść spełniających ostre wymagania przyszłościowej techniki HDTV.

Każdy amplituner systemu kina domowego zawiera komplet podstawowych dekoderów niezbędnych do odtwarzania filmów nagranych na płytach DVD, tj. Dolby Digital, DTS i Dolby Pro Logic II, lecz w podstawowej konfiguracji tzn. bez wersji DTS-ES czy Dolby Digital EX itd. Lepiej pod tym względem są wyposażone zestawy kina domowego, gdyż są złożone z elementów sprzedawanych również oddzielnie.

Co do mocy wyjściowej to obowiązuje standard min. 100 W na kanał z niewielkimi odchyłkami na subwoofer lub wynikającymi z przyjętego sposobu pomiaru tego parametru. Amplitunery systemów to urządzenia pięciokanałowe z oddzielnym kanałem do sterowania aktywnego subwoofera. Zwiększeniu doznań muzycznych służą różnorodne tryby cyfrowego procesora dźwięku, dźwięku kinowego, korekcje niskich i wysokich tonów lub typowe układy uwypuklania basów.

Amplituner każdego systemu kina domowego z nagrywarką ma wbudowany tuner FM/AM z systemem RDS i kilkudziesięcioma pamięciami do szybkiego wybrania ulubionej stacji.

Niestety, nie wszystkie nagrywarki mają twardy dysk i własny tuner telewizyjny, a wtedy nagrywarka nie może skutecznie konkurować z magnetowidem.

Niektóre nagrywarki systemów kina domowego są wyposażone w tuner telewizyjny z pamięcią 88 programów, np. systemy LGE. Dzięki temu można nagrywać na twardym dysku nagrywarki lub na płycie DVD ulubione audycje telewizyjne o zaprogramowanym czasie (jednorazowo lub wielokrotnie, np. seriale) tak jak na konwencjonalnym magnetowidzie. Jest też natychmiastowe nagrywa-



Zestaw Pioneer RCS-606H

Systemy i zestawy kina domowego z nagrywarką DVD

Producent	Model	Cena [zł]	Liczba głośników	Satelitarne SLIM	Moc wyjściowa przód/środek/tył /subwoofer w [W]	Osobna nagrywarka	Nagrywanie DVD+R/DVD+RW DVD-R/DVD-RW	Nagrywanie dwuwarstwowe DVD+R / DVD-R	Dysk twardy [GB] / czas zapisu [h]	Odtw. DVD Audio	Odtwarzanie mp3/JPEG/ WMA/DivX/Xvid	Zgrywanie mp3/JPEG/ WMA na HDD	Progresive Scan	Komplet dekoderów
LGE	LH-RH760TF	4500	6	4	100/100/100/200	-	+ / + / + / +	+ / -	160 / 409	-	+ / + / + / + / +	b.d.	+	+
Pioneer	RCS-606H	4000	6	4	100/100/100/100	+	+ / + / + / +	b.d.	160 / 455	-	+ / + / + / + / -	+ / + / +	+	+
Sony	HTD-720SF	3700	6	4	143/143/143/285	+	+ / + / + / +	+ / -	160 / b.d.	-	+ / + / - / + / -	b.d.	b.d.	b.d.
LGE	LH-RH7506TA	3500	6	4	100/100/100/200	-	+ / + / + / +	+ / -	160 / 220	-	+ / + / + / + / +	b.d.	+	+
Pioneer	RCS-404H	3200	6	-	100/100/100/100	+	+ / + / + / +	b.d.	80 / 227	-	+ / + / + / + / -	+ / + / +	+	+
JVC	TH-R3E	2500	6	4	140/130/130/140	-	- / - / + / +	- / -	- / -	+	+ / + / - / - / -	- / - / -	+	+
Panasonic	SC-RT30EP	2000	6	-	110/125/90/225	-	+ / + / + / +	- / -	- / -	+	+ / + / - / + / -	- / - / -	+	DTS, DD
JVC	TH-R1E	1500	6	-	140/130/130/140	-	- / - / + / +	- / -	- / -	+	+ / + / - / - / -	- / - / -	+	+

Uwagi: ceny detaliczne z 02.11.06, b.d. - brak danych, wej. - wejście, wyj. - wyjście



System LGE LH-RH760TF

nie. Jeśli nie chce się zachowywać kolejnych nagrań można włączyć funkcję nagrywania z automatycznym zastępowaniem. Można też zaprogramować nagrywarkę, by dostosowała jakość nagrania tak, żeby zmieściło się ono na jednej płycie. Jeśli zaprogramuje się nagrywarkę do zapisu na płycie DVD, lecz zapomni się umieścić w niej płyty, to nagrywarka automatycznie nagra program na dysk twardy. Jeśli nagrywarka jest kompatybilna z systemami VPS i PDC (funkcje nie działają w Polsce) to nagranie zostanie wykonane w całości nawet wtedy, gdy stacja nadawcza przesunie termin nadania programu.
Przydatną funkcją jest jednoczesne nagrywanie i odtwarzanie. Jeśli włączy się nagrywanie ulubionego programu (na wszelki wypadek) i spóźni się na jego początek, to można oglądać program od początku w czasie, gdy nagrywarka będzie kontynuować nagrywanie.
Funkcja *Pause Live TV* umożliwia zatrzymanie oglądanego programu i wznowienie go od miejsca, w którym się go oglądało. Gdy np. w trakcie programu zadzwoni telefon, to wystarczy nacisnąć przycisk na pilocie, rozpoczynający nagrywanie. Dzięki temu można po zakończeniu rozmowy powrócić do oglądania ulubionego program i to od miejsca, w którym się oglądanie przerwało.
Na dysku nagrywarki przechowuje się nie tylko programy nagrane z telewizora, ale i zdjęcia JPEG, płyty CD oraz pliki muzyczne mp3 i WMA. Nagrywarka zamienia się wtedy w szafę grającą. W zależności od pojemności dysku nagrywarki można zgromadzić na niej nawet do tysiąca utworów. Szereg rozbudowanych funkcji służy do przeglądania i edycji zapisanych nagrań muzycznych i zdjęć. Można przeglądać zdjęcia nie tylko zapisane na twardym dysku czy na płycie DVD, ale i w pamięci urządzenia dołączonego do nagrywarki (np. aparatu fotograficznego).

Odtwarzanie i nagrywanie płyt

Każdy z producentów deklaruje typ nagrywanych i odtwarzanych płyt, przy czym warto zaznaczyć, że nie wszystkie nagrywarki nagrywają płyty dwuwarstwowe. Podobnie jest z odtwarzaniem. Są nagrywarki, które nie obsługują np. płyt DVD-R i DVD-RW, formatu DiviX ani Xvid, nie czytają plików WMA itd.
Osobnym problemem jest odtwarzanie płyt DVD, a szczególnie nagranych samodzielnie. Fora internetowe są pełne uwag użytkowników niepochlebnych dla jednych producentów, a wychwalających drugich. Problem ten jest wyraźnie ignorowany przez producentów, szczególnie sprzętu markowego, a poprawa postępuje powoli. Wystarczy wspomnieć, że jeszcze kilka lat temu bardzo drogie odtwarzacze DVD niektórych firm wysoko notowanych na rynku audio-wideo z definicji nie czytały płyt CD-R, ani CD-RW.

Konfiguracja systemu

Większość producentów wykorzystuje rozwiązania zwalniające użytkownika z uciążliwego obowiązku ustawiania parametrów odtwarzania każdego kanału amplitunera. Niektóre urządzenia mają gniazdo do dołączenia zewnętrznego mikrofonu (Pioneer), w innych zaś mikrofon jest zintegrowany z amplitunerem. W systemach firmy JVC, aby skonfigurować je, wystarczy klasnąć w dłonie.

Zestawy głośnikowe

Standardowy system z nagrywarką ma sześć kolumn głośnikowych: dwie przednie, centralną, dwie tylne i subwoofer.



Zestaw Sony HTD- 720SF z nagrywarką DVD RDR-HX720S

Cztery kolumny kanałów przednich i tylnych (tzw. satelitarne) mają przeważnie ten sam kształt. W skład droższych systemów zwykle wchodzą smukłe kolumny umieszczone na stojakach, łatwe w rozmieszczeniu, nie zajmujące dużo miejsca.

Wejścia i wyjścia

Liczba dostępnych wejść i wyjść jest w porównaniu urządzeniami kupowanymi osobno – dużo mniejsza, co jest zrozumiałe tylko wtedy, gdy amplituner jest zintegrowany z nagrywarką. Z nowinek technicznych, które z trudem torują sobie drogę w tym segmencie kina domowego warto wymienić wyjście HDMI (ze skalerem na 1080i), wejście DV, porty USB oraz interfejs Fire Wire. Interfejs HDMI zapewnia wysoką jakość cyfrowego obrazu i dźwięku wymaganą przez technikę HDTV przy połączeniu wyjścia nagrywarki z odbiornikiem telewizyjnym lub monitorem także wyposażonym w interfejs tego typu. Wejścia DV i Fire Wire służą do dołączenia kamery cyfrowej, a port USB można wykorzystywać do dołączenia kamery cyfrowej, pamięci USB z plikami mp3 (utwory muzyczne) lub JPEG (zdjęcia) w celu zgrania ich na dysk twardy, lub innego urządzenia USB. Nagrywarki systemów kina domowego firmy Pioneer mają drugi port USB umożliwiający drukowanie zdjęć na drukarce zgodnej ze standardem PictBridge. ■

Leszek Halicki

Procesor DSP (liczba ustawień	Inne dodatkowe korekcje dźwięku	Wej. mikrofonu	Tuner TV/ l. kan.	RDS	Pamięć stacji	Wej. / wyj. S-V	Wej. / wy audio	Wej. / wy wideo	Złącze SCART	Wej. Optyczne	Wej./ wyj. koncentryczne	Wyj. HDMI	Wej. DV	Port USB	Inne funkcje
-	-	-	+ / 88	+	50	- / +	2 / 1	2 / 1	2x	1	- / -	1080i	+	+	PIP
8 + 5	Midnight, regulacja niskich i wysokich	MCACC	- / -	+	30	- / -	2 / -	1 / -	1x	1	1 / -	-	+	+	Electronic Program Gide, One Rec. / Copy, Pause Live TV
b.d.	Cyfrowy dźwięk kinowy (DCS)	DCAC	- / -	b.d.	+	1 / -	- / 1	- / -	2x	-	- / 1	+	+		Wzm. cyfrowy, nagrywarka RDR-HX720, wyj. komponent
-	-	-	+ / 88	+	50	+ / -	2 / 1	2 / 1	2x	1	- / -	+	-	-	PIP, Fire Wire
8 + 5	Midnight, regulacja niskich i wysokich	MCACC	- / -	+	30	- / -	2 / -	1 / -	-	1	1 / -	-	-	-	Electronic Program Gide, One Rec. / Copy, Pause Live TV
7 + 1	Wirtualny, tylny głośnik przestrzenny	wewn.	- / -	+	30/15	1 / -	- / 1	1 / 1	2x	1	1 / -	-	+	-	Wyjście komponent
7 + 1	H. Bass	-	- / -	+	b.d.	- / +	1 / -	- / 1	1x	-	- / -	-	+	-	Wyjście komponent, polskie znaki txt, sub, srt)
7 + 1	Wirtualny, tylny głośnik przestrzenny	wewn.	- / -	+	30/15	1 / -	- / 1	1 / 1	2x	1	1 / -	-	+	-	Wyjście komponent

TELEWIZORY LCD 32÷65 CALI

Jesienna oferta telewizorów LCD jest wyjątkowa duża. Każdy z liczących się producentów ma od kilku do kilkunastu modeli o zróżnicowanych parametrach i funkcjach dla różnych grup odbiorców.

Firmy LGE i Philips opracowały prototypy największego obecnie na świecie 100-calowego telewizora LCD (przekątna ponad 2,5 m!), z panelem LCD S-IPS wspólnej konstrukcji wyprodukowanym w koncernie LG.Philips o rozdzielczości 1920x1080 (2,07) mln pikseli, kontraście 3000:1, kącie patrzenia 180 stopni i czasie reakcji matrycy 5 milisekund. Gigant Philipsa ma dodatkowo system Ambilight.

Nieco mniejszy, 82-calowy, jest telewizor firmy Samsung, a firma Sharp opracowała prototyp ekranu LCD o rozdzielczości 4096x2160 (8,84) mln pikseli, co umożliwia wyświetlanie obrazu bardzo dobrej jakości, a szczególnie zdjęć. Na razie tak duże ekrany LCD są wizytówkami możliwości technologicznych koncernów, chociaż w naszych sklepach do kupienia jest już 65-calowy telewizor firmy Sharp (przekątna 165 cm) LLC-65GD1E z zewnętrznym tunerem TU-65GD1 za 69 999 zł



Telewizor LCD 65-calowy LLC-65GD1E firmy Sharp

Producenci zachęcają do kupowania dużych telewizorów, których oferta zaczyna się powyżej 32 cali. Do wyboru są 37-, 40-, 42-, 52-, 65-calowe, a więc bez problemu można dobrać odpowiednią wielkość ekranu do dużego pomieszczenia. Dzięki niewielkiej grubości mogą być mocowane do ściany i zajmują wtedy nie dużo miejsca. Wraz z zestawem audio tworzą kino domowe.



Najmniejszy z telewizorów firmy Philips z systemem ClearLCD 32PF9531



Telewizor LGE 37 LC2 RR z twardym dyskiem 80 GB



Thomson 46LB330B5 serii Scenium z czytnikiem kart pamięci

Jest kilka norm dotyczących optymalnej odległości oglądania obrazu telewizyjnego na ekranie telewizora panoramicznego. Według normy SMPTE zalecany jest patrzenie na obraz pod kątem minimum 30, a według normy THX 26÷36 stopni. Większość paneli LCD jest produkowanych w dwóch technologiach S-IPS i S-PVA . Zaletami obu technologii jest duży kąt patrzenia 176 ÷ 178 ° w pionie i w poziomie na ekran bez zmiany kontrastu i jasności obrazu. Telewizory gorszej klasy mają ten kąt nieznacznie mniejszy 170°.

Istotna wadą paneli LCD jest czas reakcji piksela, tzn. czas otwierania i zamykania pikseli. Zbyt długi powoduje widoczny na obrazie efekt smużenia szybko poruszającego się obiektu. Większość paneli ma taki sam czas reakcji ciekłych kryształów – 8 ms, najnowsze (w telewizorach firmy Sharp serii GA9E, GD9, XD1) mają 6 ms, a zmiana napięcia sterującego na impulsowe skraca ten czas do 4 ms, a nawet do 3 ms - Philips 42PF9831D.

Technika ClearLCD firmy Philips minimalizuje smużenie obrazu. Dzięki układowi Motion Clear LCD, zwiększając napięcie sterujące punktem obrazu, skraca się czas reakcji ciekłego kryształu, co poprawia odtwarzanie ruchu. Kolejne udoskonalenie Scanning Backlight (system Aptura) umożliwia oddzielne sterowanie każdej z ośmiu lamp telewizora LCD przez ułamki sekund z częstotliwością 75 Hz, co minimalizuje efekt pamięciowy matrycy LCD. Technika ta jest stosowana tylko w najdroższych telewizorach.

Elektroniczne układy poprawy jakości obrazu

Obecnie każdy z liczących się producentów telewizorów ma swój własny system poprawy jakości obrazu, który jest oferowany w wielu wersjach, co ma znaczący wpływ na cenę telewizora. Układy te obejmują redukcję szumów, poprawę kontrastu w jasnych i ciemnych obszarach obrazu, poprawę odtwarzania kolorów oraz zmniejszanie efektu smużenia szybko poruszających się obiektów.

Najważniejsze z nich to XD Engine i New Engine – LGE, Pixel Plus 2, 2HD i 3HD z układem Natural Motion – Philips, Digital Reference Plus – Grundig, DIST i DynaPix HD, Clear Motion Drive – JVC, Bravia Engine z systemem Live Colour Creation – Sony, Thomson Hi Pix i Hi Pix 2, Quick Shot Processor II generacja i truD – Sharp , DNiE – Samsung.

Firma Samsung w serii M7 zastosowała technikę 100 Hz ME/MC (*Motion Estimation&Motion Compensation*) zmniejszającą smużenie obrazu ruchomego obiektu. W nowych telewizorach LCD znacznie poprawiono kontrast. Dużo kontrowersji budzą podawane w danych technicznych wartości parametru kontrastu. Niestety trudno porównywać ten parametr, ponieważ producenci nie podają norm według jakich jest mierzony, co umożliwia ze względów marketingowych zawyżanie tego parametru. Podawane są jego dwie wartości – kontrast średni lub dynamiczny, którego wartość jest znacznie większa. Jedyną możliwością jest sprawdzenie w sklepie w wybranych modelach telewizorów jaki wpływ na obraz ma regulacja kontrastu.

Lampy podświetlające

Kilku producentów (Sony, Samsung, Sharp) wprowadziło nowe lampy podświetlające o większym zakresie widmowym, co powoduje lepsze odtwarzanie barw. Firma Sony stosuje lampę WCG-CCFL (Wide Colour Gamut Cold Cathode Fluorescent) z zimną katodą o większym zakresie barw czerwieni i zieleni, a firma Sharp RGBplus, z wyraźnie wzmocnioną emisją widma barw podstawowych RGB oraz specjalnie zwiększonym widmem barwy czerwonej - purpurowej.

Firma Samsung informacje o szerszym zakresie odtwarzania barw podaje w wartościach procentowych w odniesieniu do palety barw, którą określa norma PAL. Zakres kolorów ma wartości 128 lub 138%.

Telewizory LCD z rozdzielczością ekranu 1366x768 pikseli

Firma	Model	Prze-kątna [cal]	Cena [zł]	Kontrast	Jasność [cd/m2]	Kąt patrz. [°]	Czas reakcji [ms]	Układy poprawy jakości obrazu	Funkcja okien	Tuner TV analog.	Moc wzmacniacza [W]	System dźwięku	Teletext liczba stron	Pobór mocy/ czuw. [W]	Masa [kg]	komp. / S-Video / SCART/ AV/sł.	DVI/ HDMI/ D-sub	Uwagi
Sony	KDL-46V2500	46	12999	5000:1	450	178	8	Bravia Engine, FG, LCC,	bd	DVB-T,1	2x10 R	SRS TruSXT, BBE	700	249/0,3	33.5	+/+/2/+/+	-/2/+	PCMCIA, WCG-CCFL
Sony	KDL-46V2000	46	12999	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x10	TruSXT, BBE	700	249/0,3	33.5	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Samsung	LE46N71B	46	12999	6000:1	500	178	8	DNIe, Paleta 138%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	230/1	35.3	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB, obrot.podst.
Samsung	LE46M51B	46	11999	3000:1	500	170	8	DNIe, czujnik	PIP, DW	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	37	2/+/2/+/-	-/1/+	panel PVI
Grundig	CINEMO 46 LXW..REF	46	11999	1200:1	500	178	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	1	2x5 R	SRS TruSurround XT	1000	280/3	46.2	2/+/3/+/+	-/2/+	Panel Super HS PVA, zdejm. gł.
Sony	KDL-46S2000	46	10999	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, FG	PIPPC	DVB-T,1	2x10	SRS TruSXT, BBE	700	249/0,3	34	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Philips	42PF9831D	42	19999	7000:1	550	176	3	Pixel Plus 3HD, DNM, FG	PIP,PAT,POP	DVB-T,2	2x15+24R	Virtual Dolby S.,BBE	1200	248/0,8	38	+/+/3/+/+	-/2/+	ClearLCD, Ambilight Full S.
LG	42LC2RR	42	9999	1600:1	500	178	8	XD Engine,DCTi, DCF	PIP, PIPPC	2	2x15 R	XDS, Surround	2400	250/bd	42.3	+/+/2/+/-	-/1/+	twardy dysk 80 GB
Philips	42PF7621D	42	8999	4000:1	550	176	8	Pixel Plus 2HD, DNM, FG	PAT	DVB-T,1	2x15 R	Virtual Dolby S.	1200	210/08	31.5	+/+/2/+/+	-/2/+	USB, moduł CI
Grundig	XENTIA 42 LXW..REF	42	8999	1200:1	600	176	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	1	2x25 R	Super woofer	1000	240/6,5	39	+/+/2/+/+	-/1/+	wy optyczne
LG	42LB1R	42	8799	1200:1	500	178	8	XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	2	2x10+30R	XDS, Surround	1500	230/bd	48	+/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
LG	42LC3R	42	8199	1600:1	500	178	8	New XD Engine,DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x15 R	XDS, Surround	1500	230/bd	32	+/+/2/+/-	-/2/+	polskie menu
Sharp	LC-42SA1E	42	7999	3000:1	450	176	6	DCE, OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	500	203/0,95	33.4	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Philips	42PF7411	42	7999	2800:1	550	178	8	Pixel Plus , FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	1000	220/2	42	+/+/2/+/+	-/2/+	Active Control
LG	42LC2R	42	7999	1600:1	500	178	8	XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x15 R	XDS, Surround	+	230/bd	41.5	+/+/2/+/-	-/2/+	polskie menu
Philips	42PF5421	42	6999	800:1	550	176	8	Digital Crystal Clear, FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	500	246/0,82	31.5	+/+/2/+/+	-/2/-	Active Control
Samsung	LE40M91B	40	14999	10000:1	500	178	bd	LED , 100Hz, EWCG 146%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	24.5	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB
Samsung	LE40M71B	40	11999	6000:1	450	178	bd	DNIE, SMD, Paleta 128%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	25	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB, obrot.podst.
Sony	KDL-40V2500	40	9999	7000:1	450	178	8	Bravia Engine, FG, LCC,	bd	DVB-T,1	2x10 R	SRS TruSXT, BBE	700	180/3	27	+/+/2/+/+	-/2/+	PCMCIA, WCG-CCFL
JVC	LT-40S70	40	9999	bd	bd	bd	bd	DIST	PAP,PIP,PAT	1	20 R	3D Sound, MAxxB.	1500	137/2,6	bd	+/+/2/+/-	-/2/+	głośniki stożkowe
Sony	KDL-40V2000	40	9799	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x10	SRS TruSXT, BBE	700	180/0,3	27	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Samsung	LE40N71B	40	8999	6000:1	500	178	bd	DNIe, Paleta 138%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	230/1	bd	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB, obrot.podst.
Sony	KDL-40S2000	40	8499	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, FG	PIPPC	DVB-T,1	bd	SRS TruSXT, BBE	700	180/0,3	27	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Grundig	CINEMO 40 LXW.. REF	40	7999	1200:1	500	178	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	1	2x15 R	SRS TruSurround XT	1000	240/3	33.9	2/+/2/+/+	-/2/+	panel Super HS PVA, zdejm. gł.
Samsung	LE40R71B	40	7499	5000:1	500	178	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	22.8	+/+/2/+/-	-/1/+	12,8 mld kolorów, tryb gracza
Samsung	LE40R72B	40	7499	5000:1	500	178	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	22.8	+/+/2/+/-	-/1/+	panel S-PVA
Samsung	LE40S71B	40	7499	3000:1	500	170	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	21	+/+/2/+/-	-/1/+	panel PVA
Sony	KDL-40U2000	40	7199	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, FG	PIPPC	DVB-T,1	2x10	SRS VIVA, BBE	700	180/1	23.5	+/+/2/+/+	-/1/bd	PCMCIA
Sharp	LC-37GD9E	37	10499	5000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P.,OPC	PAT	DVB-T,1	2x15	Virtual Dolby S.	256	162/0,96	22.5	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
JVC	LT-37M60	37	9499	bd	bd	bd	bd	DIST	PAP,PIP,PAT	1	20 R	3D Sound,AHB,BBE	1500	173/2,6	20.6	+/+/2/+/-	-/1/+	2+2 głośniki stożkowe, czytnik kart
Sharp	LC-37GA9E	37	9999	5000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P.,OPC	PAT	1	2x15	Virtual Dolby S.	256	162/0,95	22.5	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Sharp	LC-37GD8E	37	8999	1200:1	450	176	8(6)	OPC, Quick Shot P.	PAT	DVB-T,1	2x10	Virtual Dolby S.	256	162/0,95	23	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-37BT8E	37	8999	1200:1	450	176	8(6)	OPC, Quick Shot P.	PAT	DVB-T,1	2x10	Virtual Dolby S.	256	bd	23	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
JVC	LT-37S60	37	8999	bd	bd	bd	bd	DIST	PAP,PIP,PAT	1	20 R	3D Sound,AHB,BBE	1500	171/2,6	20.7	+/+/2/+/-	-/1/+	2+2 głośniki stożkowe
Grundig	ELEGANCE 37 LXW.. D.	37	7999	700:1	500	170	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	2	2x20 R	Virtual Dolby S.	2000	175/2	32	+/+/2/+/+	-/1/+	oddzielne głośniki
LG	37LC2RR	37	7499	1600:1	500	178	8	XD Engine,DCTi, DCF	PIP, PIPPC	2	2x15 R	XDS, Surround	2400	200/bd	35.5	+/+/2/+/-	-/1/+	twardy dysk 80 GB
Hitachi	37LD8600	37	7499	800:1	500	bd	bd	I3	PAP,PIPC,PAT	1	2x8 R	Dynamic Bass, 3DS	1000	180/3	27	+/+/2/+/-	-/1/+	panel IPS
Thomson	37LB132B5	37	7199	900:1	500	170	16	Hi-Pix 2	-	1	2x20	DPS, BBE Viva	100	240/2,5	39	+/+/2/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
JVC	LT-37R71SU/BU	37	6999	bd	bd	bd	bd	DynaPix HD	PAP,PIP,PAT	1	20 R	3D Cinema Sound	1500	bd	bd	+/+/2/+/-	-/1/+	głośniki stożkowe
Sharp	LC-37GA8E	37	6599	1200:1	450	176	8	OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	256	162/0,95	23	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-37BV8E	37	6599	1200:1	450	176	8	OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	256	bd	23	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Thomson	37LB138B5	37	6499	900:1	500	170	16	Hi-Pix 2	-	DVB-T,1	2x20	DPS, BBE Viva	100	240/2,5	39	+/+/2/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
Samsung	LE37R72B	37	6499	5000:1	500	178	bd	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	22.3	+/+/2/+/-	-/1/+	tryb gracza, obrotowa podstawa
LG	37LC3R	37	6499	1600:1	500	178	8	New XD Engine,DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x15 R	XDS, Surround	1500	190/bd	24.5	+/+/2/+/-	-/2/+	polskie menu
LG	37LC2R	37	5999	1200:1	500	178	8	New XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x15 R	XDS, Surround	1500	bd	33	+/+/2/+/-	-/2/+	polskie menu
Grundig	37 LXW 94-8600 DL	37	5999	800:1	500	176	8	RP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	2	2x20	Surround	250	175/2	29	+/+/2/+/+	+/1/+	obracana podstawa
Philips	37PF5321	37	5599	1200:1	500	176	8	Digital Crystal Clear, FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	500	180/2	25.1	+/+/2/+/+	-/2/+	Active Control
Samsung	LE37S71B	37	5499	3000:1	500	170	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	bd	+/+/2/+/-	-/1/+	6,4 mld kolorów
Philips	32PF9531	32	7999	7000:1	550	176	3	Pixel Plus 2HD, DNM, FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	1200	163/0,8	18.7	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear LCD, czytnik kart
Sharp	LC-32BV9E	32	7499	5000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P.,OPC	PAT	1	2x15	Virtual Dolby S.	256	135/0,95	19.5	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Sharp	LC-32GA9E	32	7499	5000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P.,OPC	PAT	1	2x15	Virtual Dolby S.	256	135/0,95	19.5	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Samsung	LE32M71B	32	6999	6000:1	450	178	bd	DNIE, 100Hz, Paleta 128%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	15.3	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB, obrot.podst.
Philips	32PF9541	32	6999	6000:1	550	176	6	Pixel Plus 2HD, DNM, FG	PAT	1	2x15 R	VD, wOOx, 4 gł.	1200	128/0,9	22	+/+/2/+/+	-/2/+	Ambilight 2 , USB
Sony	KDL-32V2500	32	6599	7000:1 d	450	178	8	Bravia Engine, FG, LCC,	bd	DVB-T,1	2x10 R	SRS TruSXT, BBE	700	145/0,3	17	+/+/2/+/+	-/2/+	PCMCIA, WCG-CCFL
Sony	KDL-32V2000	32	6599	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, LCC, FG	-	DVB-T,1	bd	SRS TruSXT, BBE	700	145/0,3	17	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Sharp	LC-32GD8E	32	6499	1200:1	450	176	8	OPC, Quick Shot P.	PAT	DVB-T,1	2x10	Virtual Dolby S.	256	135/0,95	20.5	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-32BT8E	32	6499	1200:1	450	176	8	OPC, Quick Shot P.	PAT	DVB-T,1	2x10	Virtual Dolby S.	256	bd	19	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Samsung	LE32N71B	32	5999	6000:1	500	178	bd	DNIe, Paleta 138%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	160/1	15.3	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB, obrot.podst.
Panasonic	TX-32LX600P	32	5999	2400:1	bd	bd	bd	FG, Kolor 3D, S. Sub Pixel	PIP,PAT,PAP	1	bd	SRS TruSurround	2000	169/0,4	22.5	+/+/3/+/+	-/2/+	czytnik SD, Q Link
JVC	LT-32X70SU/BU	32	5999	bd	bd	bd	bd	DynaPix HD	PAP,PIP,PAT	1	20 R	3D Cinema Sound	1500	124/0,6	16	+/+/2/+/-	-/2/+	głośniki stożkowe
Sony	KDL-32S2000	32	5599	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, FG	PIPPC	DVB-T,1	bd	SRS TruSXT, BBE	700	125/0,3	17	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Thomson	32LB320B5	32	5499	1000:1	600	170	8	Hi-Pix 2	-	1	2x20	DPS, BBE Viva	100	bd	23	+/+/2/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
LG	32LB1R	32	5299	1600:1	500	178	8	New XD Engine	PIP, PIPPC	2	2x15 R	XDS, Surround	1500	140/bd	27	+/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Thomson	32LB138B5	32	4999	1000:1	600	170	12	Hi-Pix 2	-	DVB-T,1	2x20	DPS, BBE Viva	100	160/1,5	19	+/+/2/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
Philips	32PF7411	32	4999	3200:1	500	178	8	Pixel Plus, FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	1000	120/1	19.2	+/+/2/+/+	-/2/-	Active Control z czujnikiem ośw.
Philips	32PF7331	32	4999	3200:1	500	178	8	Pixel Plus, FG	-	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	1000	120/1	19.2	+/+/2/+/+	-/2/-	4 głośniki
Philips	32PF5331	32	4999	1600:1	500	178	8	Pixel Plus, FG	PAT	1	2x15 R	Virtual Dolby S.	+	120/1	18.9	+/+/2/+/+	-/2/-	Active Control
LG	32LX2R	32	4999	1200:1	600	178	8	XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x10 R	XDS, Surround	+	140/bd	25	+/+/2/+/+	+/1/-	polskie menu
LG	32LX1R	32	4899	1200:1	600	178	8	XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x10 R	XDS, Surround	+	140/bd	25	+/+/2/+/-	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-32GA8E	32	4699	1200:1	450	176	8(6)	OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	bd	135/0,95	20.5	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-32BV8E	32	4699	1200:1	450	176	8(6)	OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	256	bd	17.5	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Hitachi	32LD6600	32	4699	800:1	550	bd	bd	I3	PAP,PIPC,PAT	1	2x8 R	Dynamic Bass, 3DS	1000	180/3	19.6	+/+/2/+/-	-/1/+	panel IPS
Grundig	CINEMO 32 LXW..REF	32	4699	1200:1	500	178	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	1	2x20	Surround	1000	160/3	20	2/+/2/+/+	-/1/+	panel Super HS PVA, zdejm. gł.
Samsung	LE32R71W/B	32	4599	5000:1	500	178	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	14.8	+/+/2/+/-	-/1/+	panel S-PVA, obrotowa podstawa
Samsung	LE32R72B	32	4599	5000:1	500	178	8	DNIe	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	14.8	+/+/2/+/+	-/1/+	12,8 mld kolorów, tryb gracza
Thomson	32LB132B5	32	4499	1000:1	600	170	12	Hi-Pix	-	1	2x20	DPS, BBE Viva	100	bd	19	+/+/2/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
Sony	KDL-32U2000	32	4399	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine, FG	PIPPC	DVB-T,1	2x10	SRS VIVA, BBE	700	135/1	16	+/+/2/+/+	-/1/+	PCMCIA
Sharp	LC-32SA1E	32	4399	3000:1	450	176	bd	DCE, OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	bd	132/0,9	20.3	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Sharp	LC-32SV1	32	4399	3000:1	450	176	bd	DCE, OPC, Quick Shot P.	PAT	1	2x10	Virtual Dolby S.	bd	132/0,9	20.3	-/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Panasonic	TX-32LX60P	32	4199	1200:1	500	bd	bd	V-Real, CATS,	PAT	1	2x10	Ambience	500	143/1	19	+/+/2/+/+	-/2/+	Qlink
LG	32LC3R	32	4199	1200:1	500	178	8	XD Engine,DCTi, DCF	PIP, PIPPC	1	2x10 R	XDS, Surround	500	150/bd	20	+/+/2/+/-	-/1/+	polskie menu
Panasonic	TX-32LE60P	32	3999	1200:1	500	bd	bd	V-Real, CATS,	PAT	1	2x10+20	Ambience	200	117/1	17.4	+/+/2/+/+	-/1/+	Qlink
LG	32LC2R	32	3999	800:1	500	178	8	New XD Engine, DCTi, DCF	PIP, PIPPC	2	2x10 R	XDS, Surround	500	140/bd	25	+/+/2/+/-	-/1/+	polskie menu
Grundig	LENARO 32 LXW.. D.	32	3999	1000:1	450	178	8	DRP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	2	2x15 R	Virtual Dolby S.	1000	165/2	20.7	+/+/2/+/+	+/1/+	tryb hoteleowy
Grundig	32 LXW 82-8600 DL	32	3799	1200:1	550	176	8	RP, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP,PAT,POP	2	2x14	Surround	250	145/1,5	20.7	+/+/2/+/+	-/1/+	obracana podstawa
Samsung	LE32S71B	32	3599	3000:1	500	170	8	DNIE	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	13.5	+/+/2/+/-	-/1/+	6,4 mld kolorów
Grundig	CINARO 32 LXW..REF	32	3299	800:1	500	170	8	DR, DCTI, DLTI, DNR, FG	PIP, PAT	1	2x14	Dynamic bass	12	145/1,5	17	+/+/2/+/+	-/1/+	polskie menu
Thomson	32LM051B6	32	3093	1000:1	550	170	8	bd	PIP,PAT,PAP	1	2x14	DPS, SRS WOW	1000	bd	18	+/+/2/+/+	-/1/+	bd

Telewizory LCD z rozdzielczością ekranu 1980x1080 pikseli

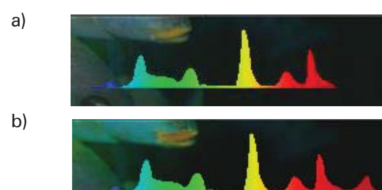
Firma	Model	Przekątna [cal]	Cena	Kontrast	Jasność [cd/m2]	Kąt patrz. [°]	Czas reakcji [ms]	Układy poprawy jakości obrazu	Funkcja okien	Tuner TV analog.	Moc wzmacniacza [W]	System dźwięku	Teletext liczba stron	Pobór mocy/ czuw. [W]	Masa [kg]	komp. / S-Video / SCART/ AV/sł.	DVI/ HDMI/ D-sub	Uwagi
Sharp	LLC-65GD1E	65	69999	800:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P. II,OPC	PAT	DVB-T,1	2x10	Virtual Dolby S.	bd	515/0,9	76.5	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Sony	KDL-52X2000	52	24999	1500:1	450	178	8	Bravia Engine EX, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x10	VD, SPLII, BBE	2500	bd	bd	+/+/3/+/+	-/2/+	PCMCIA, 1080p/720p, WCG-CCFL
Sharp	LC-52XD1E	52	24999	10000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P. II,OPC	PAT	DVB-T,1	2x15	Virtual Dolby S.	2000	280/0,95	40	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Sony	KDL-46X2000	46	19199	1300:1	450	178	8	Bravia Engine EX, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x11	VD, SPLII, BBE	2500	249/0,3	39	+/+/3/+/+	-/2/+	PCMCIA, 1080p/720p, WCG-CCFL
Sharp	LC-46XD1E	46	18499	10000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P. II,OPC	PAT	DVB-T,1	2x15	Virtual Dolby S.	2000	260/0,8	36	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Sony	KDL-46W2000	46	15999	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine EX, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x10	VD, SPLII, BBE	700	225/0,3	36	+/+/3/+/+	-/2/+	PCMCIA, 1080p/720p, WCG-CCFL
Samsung	LE46F71B	46	14999	6000:1	500	178	bd	DNIE, Paleta 128%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	35.3	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10,USB, obrot.podst.
Thomson	46LB330B5	46	13999	1000:1	600	176	8	Hi-Pix2	PAP,PIP,PAT	1	2x40	SRS Trusurround XT	1500	bd	bd	+/+/3/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
Philips	42PF9731D	42	17999	4000:1	550	176	8	Pixel Plus 3HD, DNM, FG	PIP,PAT	DVB-T,2	2x15 R	VD, BBE, 5 gł.	1200	248/0,8	35	+/+/3/+/+	-/2/+	Ambilight FS, czytnik kart, 2xUSB
Sharp	LC-42XD1E	42	12999	6000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P. II,OPC	PAT	DVB-T,1	2x15	Virtual Dolby S.	2000	228/0,95	33	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Philips	42PF9641D	42	12999	4000:1	550	176	8	Pixel Plus 3HD, DNM, FG	PIP,PAT	DVB-T,2	2x15 R	VD, wOOx, 4 gł.	1200	248/0,8	35	+/+/3/+/+	-/2/+	Ambilight S, czytnik kart, 2xUSB
Thomson	42LB330B5	42	11999	800:1	550	176	8	Hi-Pix2	PAP,PIP,PAT	1	2x40	SRS Trusurround XT	1500	bd	bd	+/+/3/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB
Sony	KDL-40W2000	40	11999	bd	bd	bd	bd	Bravia Engine EX, LCC, FG	-	DVB-T,1	2x10	VD, SPLII, BBE	700	185/0,3	27.5	+/+/3/+/+	-/2/+	PCMCIA, 1080p/720p, WCG-CCFL
Samsung	LE40F71B	40	10999	6000:1	500	178	bd	DNIE, Paleta 128%	PIP	1	2x10	SRS TruSurround XT	1000	bd	24.3	+/+/2/+/+	-/2/+	czytnik kart 10, USB
Philips	37PF9731D	37	14999	6000:1	550	176	3	Pixel Plus 3HD, DNM, FG	PIP,PAT	2	2x15 R	VD, wOOx, 4 gł.	1200	241/0,8	26	+/+/3/+/+	-/2/+	ClearLCD, Ambilight, czytnik kart
Sharp	LC-37XD1E	37	10699	6000:1	450	176	6	trueD, Quick Shot P. II,OPC	PAT	DVB-T,1	2x15	Virtual Dolby S.	2000	215/0,95	bd	+/+/2/+/+	-/2/+	Clear Voice, Clear Flat
Thomson	37LB330B5	37	9999	800:1	550	176	8	Hi-Pix2	PAP,PIP,PAT	1	2x40	SRS Trusurround XT	1500	bd	bd	+/+/3/+/+	-/1/+	czytnik kart, USB

Ceny sugerowane. TruSXT-TruSurround XT VD- Virtual Dolby Surround R-RMS D.Dolby RP-Digiatal Reference Plus

Producenci zastrzegają sobie możliwość zamiany parametrów P.processor EWCG-Extended Wide Colour Gamut SMD-Smooth Motion Drive gł. głośnikiAHB-Active Hyper Bass FS-Full Surround

a)

b)



Porównanie widma lamp podświetlających firmy Sharp RGB (a) RGBplus (b)

Pojawiły się pierwsze telewizory firmy Samsung, w których lampę zastąpiono diodami LED. Zakres odtwarzanych barw zwiększa się wtedy do 148%. Szerszy zakres barw umożliwia bardziej naturalne odtwarzanie odcieni zieleni, czerwieni i barwy skóry.

Rozdzielczość ekranów

Powyżej 26 cali są produkowane tylko telewizory formatu ekranu 16:9 o rozdzielczościach 1366x768 pkt *HD ready* i 1980x1080 pkt *Full HD*. Mniejsza rozdzielczość umożliwia oglądanie obrazu w standardzie telewizji HDTV 720p i 1080i a druga dodatkowo w standardzie1080p. Obecnie źródłami sygnałów HDTV 720p lub 1080i są: telewizja satelitarna, kamery wideo, odtwarzacze Blue ray i HD DVD oraz filmy z Internetu. Należy mieć świadomość, że kupowanie telewizora *Full HD* to inwestycja w przyszłość. Na razie oferta programów HDTV jest niewielka, dostępna głównie przez satelitę, np. odbiorniki *nbox* nowej platformy cyfrowej ITI oferują dwa kanały satelitarne HD Discovery, N-sport.

Źródło sygnału a obraz

Duży wpływ na jakość obrazu będzie miała jakość sygnału telewizyjnego, znacznie większy niż różnice konstrukcyjne między telewizorami różnych firm, które są niewielkie. Telewizory są dostosowane do odbioru następujących formatów wideo SD: 640x480i/p, 720 x576i/p i HDTV 1280x720p i 1920x1080i.

Większość odbieranych programów przez wejście antenowe (telewizja naziemna analogowa SDTV, kablowa), będzie wymagała przeskalowania obrazu mniejszej rozdzielczości SD (4:3) do formatu obrazu 16:9 i rozdzielczości ekranu, co wpłynie na geometrię obrazu oraz wyrazistość szczegółów i będzie szczególnie widoczne w obrazie na ekranie telewizora o dużej przekątnej.
Słaba jakość sygnału telewizyjnego będzie powodowała duże zróżnicowanie jakości obrazu. Rzeczywiste możliwości telewizora pojawiają się w momencie dostarczenia najlepszej jakości sygnału HDTV (16:9) nadawanego ze studia lub z bezpośredniej transmisji z wydarzeń sportowych za pomocą kamer HDTV albo przy oglądaniu filmów odtwarzanych z amatorskiej kamery HDTV. Wtedy układy skalujące będą najmniej przetwarzały obraz.
W przypadku korzystania z łącza HDMI przeznaczonego do odbioru sygnału 720p lub 1080i np. z *nboxa* jakość obrazu będzie różnej jakości. Będą to w większości programy, które zostaną przeskalowane „w górę" z materiału SD tzn,. będą dodawane linie oraz zmieniany będzie format obrazu z 4:3 na 16:9. Dopiero za kilka lat pojawi się więcej programów HDTV.

Tunery telewizyjne

Wielu producentów (Philips, Sony, Sharp, Thomson) zdecydowało się na umieszczenie oprócz analogowego tunera odbierającego sygnał telewizyjny PAL, tunera do odbioru programów sygnału cyfrowego DVB-T nadawanego w standardzie MPEG-2. W kraju telewizja cyfrowa naziemna ma wejść w latach 2012÷2014, a na razie są prowadzone emisje testowe. Nadawane są trzy programy telewizji polskiej TVP1, TVP2, TVP3, w kilku miejscach w kraju (Łódź, Rzeszów, Warszawa, Wisła Skrzyczne, Wrocław. Do odbioru wystarczy zwykła antena telewizyjna, którą już posiadamy lub nowe anteny specjalnie do odbioru telewizji naziemnej analogowej i cyfrowej. Zaletą sygnału jest brak odbić na obrazie. Do gniazda antenowego można także dołączyć sygnał telewizji kablowej dostępny w miastach.



Telewizor Full HD Sony 46 X2000



Grundig CINEMO 46 LXW 117-8735 REF z dwoma wejściami HDMI i dwoma komponentowymi



Telewizor Samsung LE40 M91B z podświetleniem LED

Złącza

Przez najbliższe kilkanaście lat w telewizorach będą montowane złącza do dołączania urządzeń analogowych i cyfrowych. Większość tunerów satelitarnych odbierających sygnały cyfrowe dostarcza do telewizora sygnały analogowe i cyfrowe.
Do odbioru sygnałów HDTV są przeznaczone, zgodnie z wymaganiami standardu *HD Ready*, gniazda HDMI, najlepsze urządzenia mają dwa. Można

korzystać także z łącza komponentowego do przesyłania sygnałów różnicowych chrominnacji C i sygnału luminancji Y, oraz fonii lewego i prawego kanału. Firma Grundig montuje w niektórych modelach telewizorów także dwa takie zestawy gniazd. Sygnały SDTV są odbierane przez gniazda Wideo, S-Video i Scart.
W telewizorach wyższej klasy są stosowane złącza audio wejściowe i wyjściowe optyczne lub koncentryczne. Większość telewizorów ma gniazdo D-sub do dołączenia komputera.

Nietypowe funkcje

Telewizor LCD zyskuje nowe możliwości multimedialne. Służy nie tylko do oglądania programów telewizyjnych, ale także zdjęć z takich nośników, jak komputer, pamięci flash, aparatów fotograficznych lub kamer. Coraz częściej są montowane czytniki pamięci, które mogą odtwarzać różne rodzaje kart pamięci oraz łącze USB do dołączenia komputera, pen-drive, konsoli gier, aparatu fotograficznego lub kamery. Istotne jest oprogramowanie, które umożliwia odczyt plików JPEG, TIFF, muzycznych lub filmów zapisanych w standardzie MPEG-4. Duża liczba formatów kart i formatów plików sprawia, że warto sprawdzić czy oprogramowanie telewizora jest wstanie odczytać daną pamięć.
Firma Philips, jako jedyna, ma system Ambilight zewnętrznego oświetlenia ekranu, który zarówno redukuje zmęczenie oczu, jak i wzmacnia wrażenia wizualne dzięki lepszej ostrości detali obrazu, zwiększonemu kontrastowi i intensywności kolorów. Emitowane światło jest „dopasowane" do dominujących na ekranie kolorów, pozornie powiększając powierzchnię oglądanego obrazu. Opracowano trzy wersje systemu Ambilight, dwukanałowy, trójkanałowy Ambilight Surround i czterokanałowy Ambilight Full Surround. W wersji trzykanałowej światło jest emitowane z boków i z góry obudowy, a w czterokanałowej dodatkowo z dołu ekranu.
Jedynie firmy LG Electronic i Loewe mają w ofercie telewizory z twardym dyskiem do zapisu programów telewizyjnych z funkcją *Time shift*, umożliwiającą powtórzenie ostatnich kilku sekund lub rozpoczęcie odtwarzania z dowolnego miejsca. Jest też timer do programowania zapisu z wyprzedzeniem czasowym. ■

Jerzy Justat

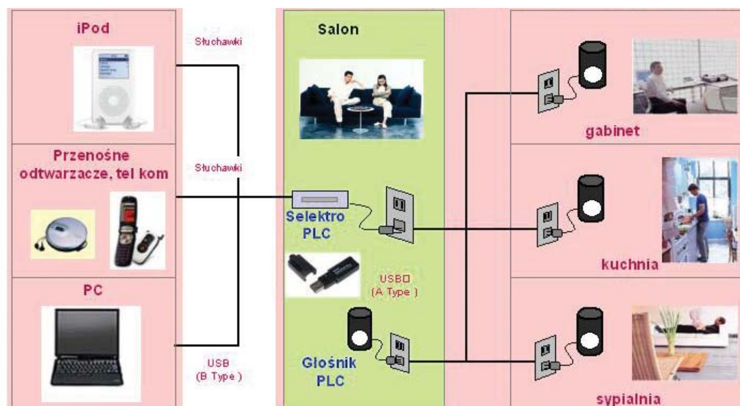
ZESTAW PLC PIONEER MT-01

W zestawie MT-01 firma Pioneer do nagłośnienia pomieszczeń wykorzystała transmisję sygnałów audio przewodami domowej sieci energetycznej.



Prowadzenie przewodów głośnikowych w mieszkaniu stwarza problemy, szczególnie jeżeli chce się nagłośnić kilka pokoi. Konieczne jest wiercenie ścian, a przewody nie dodają estetyki pomieszczeniu i często stanowią duży koszt.
Firma Pioneer opracowała zestaw MT-01 w systemie PLC (*Power Line Communication*), wykorzystującym przesyłanie sygnałów audio za pośrednictwem przewodów sieci 230 V. Działanie systemu PLC polega na modulowaniu sinusoidy napięcia przemiennego sygnałem z kodowanymi danymi.
Zestaw MT-01 składa się z jednostki centralnej (stacji transmisyjnej) zawierającej nadajnik PLC i maksymalnie sześciu głośników z odbiornikami PLC. Jednostka główna ma pięć wejść: dwa USB typ A i B, jedno audio na froncie oraz dwa analogowe. Do stacji transmisyjnej można dołączyć urządzenia z wyjściem USB takie jak pen-drive, odtwarzacz mp3, komputer zawierający pliki muzyczne WMA, mp3, MPEG-4-AAC, system audio z wyjściem analogowym. Dla każdego z głośników ustala się kanał transmisji. Źródło sygnału audio wybiera się selektorem wejść. Za pomocą timera programuje się czas włączenia i wyłączenia urządzenia. W jednostce głównej, w urządzeniach dołączanych do wejścia USB, jest możliwość szybkiego przewijania, zmiany utworu i zatrzymania.
Kolumny głośnikowe zaprojektowane tak, aby stanowiły ozdobę pokoju mają różne parametry. Duża kolumna głośnikowa, w kształcie wazonu o wymiarach 452x162x112 mm i masie 2,8 kg zawiera dwa głośniki szerokopasmowe o średnicy 77 mm i mocy wyjściowej 2x25 W. Mała kolumna o wymiarach 109x176x109 mm i masie 1,2 kg ma jeden głośnik szerokopasmowy o średnicy 55 mm i mocy wyjściowej 5 W oraz czujnik ruchu. Kolumny mają także wbudowane czujniki podczerwieni do odbioru sygnałów z pilota oraz wzmacniacze.
Instalacja zestawu jest prosta. Jednostkę centralną dołącza się do gniazda sieciowego i łączy ze źródłami sygnałów audio. Kolumny głośnikowe dołącza się do gniazd sieciowych w różnych pokojach (rys.2) i ustala się kanały transmisji dla każdej z nich.
Zestaw MT-01 ma funkcję *Multi-room* zapewniającą niezależną obsługę dwóch stref. Muzyka z urządzenia dołączonego do USB może być odtwarzana w jednym pokoju, a muzyka z innego źródła – w drugim. Mniejszy głośnik ma czujnik ruchu, który automatycznie po wykryciu ruchu w danym pomieszczeniu uruchamia odtwarzanie muzyki przez kolumnę głośnikową. Wszystkimi głośnikami można sterować za pomocą pilota zdalnego sterowania. ■

Jerzy Justat



Sposób nagłośnienia mieszkania przez zestaw MT-01

APARAT FOTOGRAFICZNY PANASONIC DMC-FZ7

DMC-FZ7 z 12-krotnym zoomem i stabilizacją obrazu to jeden z najlepiej wyposażonych aparatów dla zawansowanych fotoamatorów.



Aparat FZ7 jest następcą modelu FZ5, zdobywcy ubiegłorocznej nagrody EISA w kategorii "najlepszy super-zoom". Wprowadzone w modelu FZ7 udoskonalenia obejmują nie tylko zwiększoną liczbę pikseli z 5 do 6 mln, lecz także rozbudowane funkcje, takie jak joystick, ułatwiający ręczne sterowanie ostrością oraz nastawianie czasu ekspozycji bez wchodzenia do głównego menu. Ekran aparatu powiększono z 1,8 do 2,5 cala i zwiększono znacznie jego jasność. Ponadto nowy model ma pojemny akumulator (710 mAh), umożliwiający wykonanie 320 zdjęć po jednokrotnym ładowaniu.

Formaty i rozdzielczości zdjęć

Aparat ma duży wybór formatów i rozdzielczości zdjęć. Zdjęcia formatu 4:3 mogą mieć rozdzielczości 0,3, 1, 2, 4, 6 mln pikseli, formatu 3:2 – 2,5 i 5 mln pikseli, a formatu16:9 – 4,5 i 2 mln pikseli i mogą być zapisywane w trzech trybach jakości (TIFF, Fine i Standard).

Zoom

Obiektyw ma 12-krotny optyczny zoom z możliwością dalszego powiększenia obrazu optycznie w zależności od rozdzielczości zdjęcia. Za pomocą funkcji *Extra Optical Zoom* obraz można zwiększyć 16,5-krotnie w trybie zapisu z rozdzielczością od 0,3 do 3 mln pikseli (4:3) lub 2,5 mln pikseli (3:2) i 17,6-krotnie dla formatu obrazu 16:9 (2 mln pikseli). Maksymalne, 66-krotne przybliżenie uzyskuje się korzystając jednocześnie z zoomu optycznego i 4-krotnego powiększenia cyfrowego.

Stabilizacja obrazu

Przy dużych zbliżeniach jest konieczne stosowanie stabilizatora, aby ograniczyć drgania obrazu. Zastosowano optyczny stabilizator obrazu MEGA O.I.S. Do wyboru są dwa tryby pracy stabilizatora Mode 1 i 2. W trybie Mode 1 system stale stabilizuje obraz ułatwiając kadrowanie, a w drugim działa w momencie naciskania przycisku migawki.

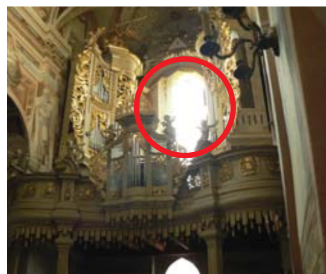
Fotografowanie

Sposób automatycznego ustawiania ostrości można dobrać stosownie do sytuacji, w której wykonywane jest zdjęcie, oraz do położenia fotografowanego obiektu. Może to być tryb pomiaru 9-punktowy, 3-punktowy szybki, 1-punktowy szybki, 1-punktowy z normalną szybkością oraz zwykły punktowy (Spot).

W trybie 9-punktowym można zmieniać strefy ostrości przez naciskanie do połowy migawki. Okienka pomiarowe są losowo ustawiane na różnych obiektach obrazu pozwalając uzyskać ostry obraz poza centralnym obszarem zdjęcia.

Funkcja *White Balance* zmienia barwy w zależności od rodzaju oświetlenia, tak aby odtwarzane barwy były jak najbardziej naturalne. Do wyboru jest 6 charakterystyk różnych źródeł świata.

W zależności od zamierzeń fotografa i tematu zdjęcia, można nadać im określony kolor (neutralny, nasycony, czarno-biały i sepii) – aby uzyskać określony efekt artystyczny. Dla bardziej zawansowanych fotoamatorów są tryby pracy aparatu z priorytem migawki (S), przysłony (A) lub program (P), w którym aparat dobiera optymalną migawkę i przysłonę oraz czułość ISO. W trybie P, przy dużych kontrastach, są zaznaczane prześwietlone obszary umożliwiając korygowanie parametrów ekspozycji przed wykonaniem zdjęcia. Pomocny jest też histogram określający rozkład jasności pikseli na zdjęciu. Funkcja *Bracketing* daje możliwość wykonania trzech zdjęć z różnymi parametrami ekspozycji, w celu wybrania najlepszego. Przy kadrowaniu pomocne są wyświetlane linie, poziome i pionowe. Dla tych, którzy nie chcą korzystać z ręcz-



W trybie Program są zaznaczane miejsca prześwietlone w obrazie przed wykonaniem zdjęcia, co umożliwia korygowanie parametrów.





Wierne oddawanie kolorów we wnętrzach zapewnia funkcja White Balans, zmieniająca barwy w zależności od rodzaju oświetlenia.



Zdjęcie nocne bez lampy błyskowej w trybie Program. Parametry F2.8, migawka 0,5 s, ISO 200 rozdzielczość zdjęcia 2816x2112 pkt.



Zoom umożliwia rejestrowanie szczegółów architektonicznych, np. napisów wyrytych na murze, które później można odczytać na ekranie komputera.

nych regulacji jest aż 16 trybów fotografowania (tablica), dobranych dla różnych warunków oświetleniowych i fotografowanych tematów. W trybie *Starry Sky* (gwiaździste niebo) fotografuje się gwiazdy. Czas otwarcia migawki ustawia się na 15, 30 lub 60 s. Nietypowy jest tryb *Jedzenie* dostosowany do wiernego oddawania barw potraw na stole. Jest też tryb *Panorama* umożliwiający wykonanie serii zdjęć np. krajobrazu i zmontowanie ich w komputerze przy pomocy programu ArcSoft Panorama Maker. Niespotykany w innych aparatach jest tryb *Baby* ułatwiający rejestrowanie rozwoju dziecka. Aktualny wiek dziecka jest automatycznie wpisywany na zdjęciach, na podstawie wcześniej zapisanej przez użytkownika daty urodzin. Funkcja ta umożliwia rejestrowanie rozwoju dwojga dzieci.

Lampa błyskowa ma regulację mocy z redukcją czerwonych oczu i regulacją mocy błysku. Nie jest otwierana automatycznie, lecz ręcznie. Na ekranie pojawia się informacja, że należy otworzyć lampę.

Dźwięk może towarzyszyć fotografiom. W momencie naciśnięcia migawki, jest możliwe nagranie 5 s komentarza. Jest to dobra forma wzbogacenia prezentacji zdjęcia, ponieważ po wakacjach nie pamięta się wielu szczegółów. Komentarz (10 s) można dodać w późniejszym terminie (funkcja *Audio Dub*).

Filmowanie

Aparat ma rozbudowane możliwości filmowania. Jako jeden z nielicznych umożliwia filmowanie w formacie obrazu 16:9 Wide VGA (848x 480 pikseli) lub formacie 4:3 VGA (640x480 pikseli) i QVGA (320x 240 pikseli) z szybkością 10 lub 30 kl/s. Filmy są zapisywane w formacie Quick Time Motion JPEG.

Ograniczeniem możliwości filmowania jest stała wartość ogniskowej obiektywu (zoom). Przed filmowaniem trzeba ustalić zoom obiektywu i dopiero rozpocząć filmowanie. Razem z obrazem jest nagrywany dźwięk.

Można zrealizować także 20-sekundowy film animowany (ok. 100 klatek). Rejestrowane zdjęcia mają rozdzielczość 320x240 pikseli.

Odtwarzanie

Zdjęcia i filmy można odtwarzać na ekranie LCD lub po dołączeniu aparatu do komputera lub telewizora. W trybie prezentacji reguluje się czas przerw miedzy zdjęciami od 1 do 5 s. Zdjęcia można obracać, aby na ekranie pojawiały się w poprawnej pozycji.

DANE TECHNICZNE	
Przetwornik	1/2,5 " CCD, 6 mln pikseli, filtr RGB
Pamięć	Karty SD/MMC
Rozdzielczość zdjęcia	4:3: 2816x2112, 2304x1728, 2048x1536, 1600x1200, 1280x960, 640x480 16:9: 2816x1584, 1920x1080 3:2: 2816x1880, 2048x1360
Formaty zapisu obrazu	TIFF, JPEG (Exif 2.2), QuickTime Motion JPEG
Jakość kompresji	TIFF, Fine, Standard
Obiektyw	Leica DC Vario-Elmarit, 11 elementów w 8 grupach (2 elementy asferyczne, 3 powierzchnie asferyczne) Zoom - optyczny/cyfrowy 12x/4x, zoom optyczny 16,5x przy rozdzielczości do 3 mln Stabilizator optyczny MEGA O.I.S.
Przysłona	F2.8 (F8) - F4.5 (F8)
Migawka	60 s - 1/2000 s
Tryby ekspozycji	P-program AE, A-priorytet przysłony, S-priorytet czasu migawki, M-tryb manualny, Makro Uproszczony, SCN-programy tematyczne: portret, odcień skóry, panorama, sport, jedzenie, przyjęcie, śnieg, dziecko 1, dziecko 2, duża czułość, nocny portret, nocna panorama, świece, fajerwerki, gwiaździste niebo
Pomiar światła	Wielopunktowy, centralnie ważony, punktowy
Kompensacja ekspozycji	± 2 EV co 1/3 EV
Autobracketing	3 klatki ze skokiem 1/3 - 1 EV
Tryby pracy auto regulacji ostrości	Pomiar 9-punktowy, 1-punktowy, szybki 1-punktowy, szybki 3-punktowy, spot
Ręczna ostrość	Tak
Czułość	Auto, ISO 80, 100, 200, 800, tryb wysokiej czułości ISO 800 - 1600
Balans bieli	Auto, światło dzienne, chmury, światło halogenowe, lampa błyskowa, ustawienie manualne, korekta ± 1500 K co 150 K
Efekty	Odcień, ciepły, zimny, sepia, cz-b
Zdjęcia seryjne	Pełna rozdzielczość: maks. 3 lub 2 kl/s maks. 13 (Standard) lub 7 (Fine) klatek
Rejestracja filmu	Tylko na kartach SD, 16:9 848 x 480, 4:3 640 x 480, 320 x 240 30 kl/s, 10 kl/s z dźwiękiem
Monitor LCD	2,5-calowy TFT, ok. 114 tys. pkt, tryb Power LCD, High Angle LCD
Wizjer	Kolorowy EVF, 0,33" ok. 114 tys. pkt
Lampa błyskowa	Wbudowana: 0,3 - 6 m (W), 0,3 - 5,4 m (T), ISO Auto
Funkcje lampy	Auto, redukcja czerwonych oczu, błysk wymuszony, synchronizacja z długimi czasami, korekta mocy błysku (± 2 EV co 1/3 EV)
Komentarz dźwiękowy	Maks. 10 s, zapis zdjęcia z dźwiękiem - maks. 5 s
Tryby odtwarzania	Pojedyncze zdjęcie, indeks (25 lub 9 zdjęć) wyświetlanie według daty, pokaz slajdów zoom 16 x, zmiana wielkości zdjęcia, rotacja, kadrowanie, kopiowanie
Samowyzwalacz	2 lub 10 s
Złącza	USB, wy AV, gniazdo zasilacza
Zasilanie	Akumulator litowo-jonowy (7,2 V, 710 mAh), zasilacz sieciowy
Wymiary	112,5 x 72,2 x 79 mm
Masa	357 g z akumulatorem i kartą SD

Oprogramowanie

Dołączana płyta CD zawiera oprogramowanie ArcSoft ze sterownikiem USB i programami Lumix Simple Viewer i PhotofunStudio, QuickTime do przechowywania, montażu zdjęć i filmów w komputerze. Bardzo przydatną funkcją w programie Lumix Simple Viewer jest możliwość wyświetlenia parametrów zdjęcia: czasu migawki, przysłony, balansu bieli, trybu wykonywania zdjęć. Na przykład autorowi artykułu ta funkcja umożliwiła ustalenie przyczyny zbyt niebieskiego odcienia zdjęć wykonywanych w pełnym słońcu, którą był błędnie ustawiony balans bieli do zdjęć przy oświetleniu halogenowym zamiast dziennym.

Wrażenia użytkownika

Aparat jest przeznaczony dla amatorów i zawansowanych fotoamatorów, których interesuje także filmowanie. Bardzo wygodnie obsługuje się migawkę i zoom, ponieważ są blisko położone. Zoom jest bardzo szybki, ale czasami przydałby się wolniejszy najazd, aby precyzyjnie skadrować obraz przy dużych zbliżeniach.

Stabilizacja obrazu jest skuteczna, co chroni zdjęcie przez rozmazaniem konturów, lecz przy maksymalnym zbliżeniu zalecany jest statyw. Tryb stabilizacji Mode 1 znacznie ułatwia kadrowanie fotografowanego obiektu.

Statyw i samowyzwalacz jest też niezbędny przy fotografowaniu gwiazd przy korzystaniu z funkcji *Starry Sky*. Należy także przełączyć ekran na wizjer, ponieważ na ekranie nie widać nic w nocy i nie wiadomo co się fotografuje.

Bardzo dobre są zdjęcia realizowane w trybie makro. Fotografowane obiekty pierwszego planu mają bardzo wyraziste szczegóły. Liczne tryby tematyczne fotografowania sprawiają, że mniej wprawni fotoamatorzy będą zadowoleni z jakości wykonywanych zdjęć.

Filmowanie aparatem w formacie 16:9 daje obraz nie wymagający konwersji z formatu 4:3 do 16:9 przy późniejszym oglądaniu na dużym panoramicznym ekranie telewizora LCD lub plazmowego. Lecz brak regulacji zoomu to duże ograniczenie przy filmowaniu. Aparat może pracować z zasilaczem, co oszczędza energię akumulatora przy odtwarzaniu zdjęć i filmu na ekranie telewizora. Bardzo duża liczba funkcji wymaga czasu, aby je poznać i ustalić, które z nich będą najbardziej przydatne użytkownikowi przy fotografowaniu. Na pewno warto dokupić statyw, aby w pełni korzystać z wielu funkcji fotografowania w warunkach słabego oświetlenia i nocnych.

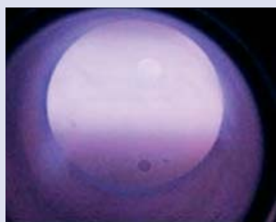
Cena aparatu 1400 ÷1860 zł. ■

Jerzy Justat

NOWY SILNIK PLAZMOWY

Testy eksperymentalnego silnika plazmowego, przeprowadzone przez Europejską Agencję Kosmiczną, zakończyły się sukcesem.

Nowoczesne urządzenie może okazać się znacznie skuteczniejsze niż tradycyjne silniki. Zasada jego działania polega na odrzucie naładowanych cząstek – w silniku atomy gazu-paliwa pozbawiane są elektronów; powstałe w ten sposób dodatnie jony poddawane są działaniu siły elektromagnetycznej. W ten sposób uzyskują dużą prędkość i są wyrzucane z dyszy na zewnątrz – siłą napędową staje się siła odrzutu. Siła odrzutu jest bardzo mała, jednak w warunkach kosmicznych, gdzie nie ma oporu, po dłuższym czasie może dawać wydajny i potężny napęd. Zdaniem Europejskiej Agencji Kosmicznej testy potwierdziły poprzednie założenia i teraz będzie można prowadzić symulacje na większych prototypach. ESA już stosuje silniki jonowe na przykład na sondzie Smart 1 Moon; amerykańska NASA na Deep Space 1, która wystartowała pięć lat temu w kierunku komety Borrelly.



Innowacją, jaką zastosowano w tej technologii, jest inny sposób rozpędzania jonów – imitujący zachowanie wiatru słonecznego, poddanego działaniu ziemskiego pola magnetycznego. *(af)*